

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЗОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
2022-2026 ГОДЫ

Ростов-на-Дону
2022

«Зональные системы земледелия в Ростовской области на 2022-2026 гг.» разработали ведущие учёные Ростовской области по заказу министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области в 2021 году.

В подготовке отчёта принимали участие: Клименко А.И. (гл. 2-4); Гринько А.В. (гл. 2-3); Грабовец А.И. (гл. 3), Коробова Н.А. (разд. 3.2, 3.11), Вошедский Н.Н. (разд. 2.1, 3.2), Целуйко О.А. (разд. 2.1, 2.5, 3.1, 3.2, 3.6), Бирюков К.Н. (разд. 3.2), Козлов А.А. (разд. 3.1), Кулыгин В.А. (разд. 2.3), Ильинская И.Н. (разд. 2.2), Бахматова Г.А. (разд. 2.1, 2.2), Пасько С.В. (разд. 2.5), Полиенко Е.А. (разд. 2.6), Щитов С.Е. (гл. 4), Исаева О.В. (гл. 4), Мирошниченко Т.А. (гл. 4), Криничная Е.П. (гл. 4), Науменко В.В. (разд. 3.10), Майстренко А.Н. (разд. 3.10), Павлюченко Н.Г. (разд. 3.10), Ребров А.Н. (разд. 3.10), Гусейнов Ш.Н. (разд. 3.10), Майбородин С.В. (разд. 3.10), Арестова Н.О. (разд. 3.10), Рябчун И.О. (разд. 3.10), Манацков А.Г. (разд. 3.10) *ФГБНУ ФРАНЦ*; Артохин К.С. (разд. 2.6, 3.1, 3.2, 3.6); Назаренко О.Г. (разд. 2.5) Продан В.И. (разд. 3.1) *ФГБУ ГЦАС «Ростовский»*; Пахомов В.И. (разд. 3.12), Камбулов С.И. (разд. 3.12), Рыков В.Б. (разд. 3.12), Авдеенко А.П. (разд. 2.5, 2.7; 3.3), Танюкевич В.В. (разд. 2.4), Полуэктов Е.В. (разд. 2.4), Сухомлинова Н.Б. (разд. 2.4), Михеев Н.В. (разд. 2.4), Фетюхин И.В. (разд. 3.5), Зеленская Г.М. (разд. 3.3), Авдеенко С.С. (разд. 3.7), Громаков А.А. (разд. 2.7), Турчин В.В. (разд. 2.7) *ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»*; Бабичев А.Н. (разд. 2.5, 3.4-3.6, 3.8), Селицкий С.А. (разд. 3.4, 3.6, 3.8), Масный Р.С. (гл. 1, разд. 2.5, 3.4, 3.6, 3.8, 3.9), Балакай Г.Т. (гл. 1, разд. 2.5, 3.4, 3.6, 3.8), Докучаева Л.М. (разд. 2.5, 3.4, 3.6, 3.8), Юркова Р.Е. (разд. 2.5, 3.4, 3.6, 3.8), Монастырский В.А. (разд. 3.4, 3.6, 3.8, 3.9), Ольгаренко В.И. (разд. 3.4, 3.6, 3.8, 3.9), Сидаренко Д.П. (разд. 3.4, 3.9), Бабенко А.А. (разд. 3.4, 3.6, 3.8, 3.9) *ФГБНУ «РосНИИПМ»*; Назаренко В.А. (разд. 1.2) *ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз»*; Марченко Д.М. (разд. 3.1), Филиппов Е.Г. (разд. 3.1, 3.2), Попов А.С. (разд. 3.1), Метлина Г.В. (разд. 3.2), Костылев П.И. (разд. 3.3), Самофалова Н.Е. (разд. 3.1), Кривошеев Г.Я. (разд. 3.2, 3.6), Ковтунов В.В. (разд. 3.2, 3.6), Игнатьев С.А. (разд. 3.6) *ФГБНУ «АНЦ «Донской»*, Горбаченко О.Ф. (разд. 3.4), Лукомец В.М. (разд. 3.4), Лучкин Н.С. (разд. 3.4), Лучкина Т.Н. (разд. 3.4), Бушнев А.С. (разд. 3.4), Трунова М.В. (разд. 3.4), Семеренко С.А. (разд. 3.4), Горлова Л.А. (разд. 3.4) *ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК*.

Одобрено Объединённым учёным советом ФГБНУ ФРАНЦ 28 октября 2021 года протокол № 5 и научно-техническим советом министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области ____ ноября 2021 года протокол № ____.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 АНАЛИЗ ЗЕМЕЛЬНЫХ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	10
1.1 Современное состояние земельных ресурсов в Ростовской области.....	14
1.1.1 Структура и соотношение земельных угодий.....	14
1.1.2 Состояние мелиорируемых земель	17
1.1.3 Динамика земельных ресурсов и их использование	21
1.1.4 Климатические ресурсы природно-сельскохозяйственных зон.....	23
1.1.5 Почвенный покров, причины его деградации, опустынивание, оценка земель.....	24
1.1.6 Землеустройство сельскохозяйственных предприятий	28
1.2 Современное состояние водных ресурсов Ростовской области	30
1.2.1 Поверхностные (рек, водохранилищ, прудов) и подземные воды	30
1.2.2. Использование водных ресурсов в сельском хозяйстве	31
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	38
2.1 Зональная структура посевных площадей и севообороты на 2022-2026 гг.	38
2.1.1 Рекомендуемая структура посевных площадей для всех природно-сельскохозяйственных зон области.....	38
2.1.2 Схемы севооборотов на плакорных и склоновых землях	49
2.2. Общие принципы адаптивно-ландшафтной организации территории земель сельскохозяйственного назначения	63
2.3 Зональная система обработки почвы	77
2.3.1 Система подготовки почвы под озимые и яровые культуры	80
2.3.2. Система обработки почвы под пар	84
2.3.3. Система обработки пласта многолетних трав	87
2.3.4 Система минимизации обработки почвы с использованием современных отечественных и зарубежных орудий.....	89
2.4 Зональная система почвозащитных мероприятий	93
2.4.1 Агротехнические мероприятия (почвозащитные севообороты, обработка почвы, внесение удобрений, мелиорация солонцов)	93
2.4.2 Организационно-хозяйственные противоэрозионные мероприятия (почвозащитная организация территории)	101
2.4.3 Лесомелиоративные мероприятия (система лесных полос).....	115
2.4.4 Гидротехнические сооружения	126
2.4.5 Система приемов восстановления эродированных, загрязненных и деградированных земель, приемы рекультивации земель	131

2.4.6 Система машин для почвозащитных мероприятий.....	139
2.5 Зональная система применения удобрений и сохранения почвенного плодородия	143
2.5.1 Баланс органического вещества и меры по его поддержанию в севооборотах.....	143
2.5.2 Нормативы применения побочной продукции для обеспечения бездефицитного баланса органического вещества	151
2.5.3 Технологии насыщения пахотного слоя почвы органическим веществом	154
2.5.4 Нормативы применения минеральных удобрений, балансовый метод расчета норм и доз удобрений, новые методы расчета доз удобрений.....	157
2.5.5 Особенности применения микроэлементов и регуляторов роста растений.....	172
2.5.6 Биологические способы поддержания плодородия почвы (бинарные посевы, сидераты, многокомпонентные..... биоценозы, занятые пары).....	181 181 181
2.6 Система защиты растений	191
2.6.1 Принципы построения защиты растений, интегрированная защита растений	192
2.6.2. Методы учета вредителей, болезней и сорняков на посевах основных сельскохозяйственных культур	198
2.6.3. Биологические и экологические ограничения по применению химических средств защиты в севообороте	205
2.6.4. Эффективность комплексного применения химических средств защиты (гербициды, фунгициды, инсектициды) и основных элементов технологии по сдерживанию вредоносных объектов	208
2.6.5. Особенности применения баковых смесей пестицидов при протравливании семян и обработке растений в течение вегетации ..	217
2.6.6. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорняков на основных сельскохозяйственных культурах севооборота.....	223
2.7. Рекомендации по ведению органического земледелия.....	231
2.7.1 Принципы и методы ведения.....	231
2.7.2 Достоинства и недостатки	234
2.7.3 Возможности применения органического земледелия при возделывании сельскохозяйственных культур	236
3 ЗОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	249
3.1 Зональные технологии возделывания озимых зерновых культур (озимой пшеницы, озимого ячменя, озимой ржи, озимой	

тритикале)	249
3.1.1 Размещение культур в севообороте.....	249
3.1.2 Приёмы и способы подготовки почвы	253
3.1.3 Обоснование выбора районированного сорта в зависимости от природно-сельскохозяйственных зон.....	258
3.1.4 Способы подготовки семян.....	263
3.1.5 Обоснование сроков и способов посева, норм высева в зависимости от сроков посева и типа высеваемой озимой пшеницы (интенсивная, полунинтенсивная, универсальная)	267
3.1.6 Глубина заделки семян в зависимости от сложившихся погодных условий и высеваемой культуры	274
3.1.7 Применение удобрений - виды, формы, дозы, сроки и способы внесения.....	278
3.1.8 Очередность внесения азотных подкормок (по степени развития растений).....	285
3.1.9 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками	286
3.1.10 Обоснование сроков, способов уборки урожая и причин.....	295
3.1.11 Подготовка зерна и семян к реализации и хранению	295
3.2 Зональные технологии возделывания яровых зерновых и зернобобовых культур (ярового ячменя, гороха, яровой пшеницы, овса, нута, кукурузы, сорго)	302
3.2.1 Размещение культур в севообороте	302
3.2.2 Приемы и способы подготовки почвы	305
3.2.3 Размещение яровых культур в зависимости от	311
природно-сельскохозяйственных зон	311
3.2.4 Обоснование выбора районированного сорта или гибрида	313
3.2.5 Способы подготовки семян.....	317
3.2.6. Обоснование сроков и способов посева, норм высева	321
3.2.7 Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения.....	328
3.2.8. Меры борьбы с вредителями, болезнями и сорняками.....	333
3.2.9 Обоснование сроков, способов проведения уборки урожая	340
3.2.10. Подготовка зерна и семян к реализации и хранению	344
3.3. Зональные технологии возделывания крупяных культур (проса, гречихи, риса)	346
3.3.1 Размещение культуры в севообороте.....	346
3.3.2 Приемы и способы подготовки почвы	350
3.3.3 Обоснование выбора районированного сорта	355
3.3.4 Способы подготовки семян.....	356
3.3.5 Обоснование сроков и способов посева, норм высева	359
3.3.6 Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения	363

3.3.7 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками.....	367
3.3.8 Обоснование сроков и способов проведения уборки урожая...	372
3.3.9 Подготовка зерна и семян к реализации и хранению	374
3.4. Зональные технологии возделывания масличных и эфиромасличных культур (подсолнечник, озимый и яровой рапс, соя, лен масличный, горчица, кориандр, клещевина, рыжик, сафлор) на 2022-2026 гг.....	377
3.4.1 Размещение в севообороте.....	377
3.4.2 Приемы и способы подготовки почвы	382
3.4.3 Обоснование выбора районированного сорта	390
3.4.4 Способы подготовки семян.....	413
3.4.5 Обоснование сроков и способов посева, норм высева	416
3.4.6 Применение удобрений, виды, дозы, сроки и способы внесения	422
3.4.7 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками.....	429
3.4.8 Обоснование сроков и способов уборки урожая.....	446
3.4.9 Подготовка зерна и семян к реализации и хранению	451
3.5 Зональные технологии возделывания сахарной свеклы.....	453
3.5.1 Размещение в севообороте.....	454
3.5.2 Приемы и способы подготовки почвы	455
3.5.3 Способы подготовки семян.....	456
3.5.4 Обоснование сроков и способов посева, норм высева	457
3.5.5 Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения	458
3.5.6 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками.....	460
3.5.7 Обоснование сроков, способов уборки урожая.....	468
3.6 Сырьевой и зеленый конвейеры на богаре и орошаемых землях в различных зонах Ростовской области. Зональные технологии возделывания многолетних и однолетних трав и травосмесей на сено, сенаж, зеленый корм и семена (бобовые и злаковые травы, бобово-злаковые смеси), кормовых корнеплодов и силосных культур для производства сочных кормов (кукуруза, кормовая свекла, тыква, сорго и сорго-суданковые гибриды), озимых и новых кормовых культур для производства зеленой массы и зернофуража на 2022–2026 гг.	470
3.7 Зональные технологии возделывания бахчевых культур	530
3.7.1 Размещение культур в севообороте.....	530
3.7.2 Приемы и способы подготовки почвы	531
3.7.3 Обоснование выбора районированного сорта или гибрида	532
3.7.4 Способы подготовки семян.....	533
3.7.5 Обоснование сроков и способов посева, норм высева	534
3.7.6 Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения.....	540

3.7.7 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками.....	543
3.7.8 Обоснование сроков и способов проведения уборки урожая ...	546
3.8 Зональные технологии производства продукции полеводства на орошаемых землях.....	547
3.8.1 Машинные технологии возделывания сельскохозяйственных культур на орошении при соблюдении режимов оптимизации полива и экологической сбалансированности возделывания.....	547
3.8.2 Особенности возделывания сельскохозяйственных культур на орошении.....	550
3.8.3 Применение современной техники и технологий орошения сельскохозяйственных культур	552
3.8.4 Режимы орошения и нормативы водопотребности.....	556
3.8.5 Система удобрений на орошаемых почвах	562
3.9. Зональные технологии производства картофеля и овощных культур на орошении (столовая свекла, баклажан, сладкий перец, огурец, томат, лук репчатый, капуста белокочанная)	570
3.9.1 Обоснование выбора районированного сорта или гибрида	570
3.9.2 Способы подготовки семян и посадочного материала	572
3.9.3 Способы выращивания рассады	575
3.9.4 Размещение культур в севообороте, овощные севообороты	578
3.9.5 Приемы и способы подготовки почвы	581
3.9.6 Обоснование сроков, схем, норм посева или посадки.....	584
3.9.7 Режим орошения	588
3.9.8 Технология капельного полива	590
3.9.9 Применение удобрений, виды, дозы, сроки и способы внесения	592
3.9.10 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками.....	594
3.9.11 Проведение уходных мероприятий.....	599
3.9.12 Особенности уборки урожая овощных культур	602
3.9.13 Режим хранения, особенности реализации готовой продукции	606
3.10 Зональные технологии производства плодово-ягодной и виноградной продукции (косточковые, семечковые, виноград, ягодные культуры)	608
3.10.1 Обоснование выбора районированного сорта	610
3.10.2 Выбор участка под сад и виноградник	613
3.10.3 Способы подготовки и выращивания посадочного материала	616
3.10.4 Приемы и способы подготовки почвы	621
3.10.5 Обоснование сроков и схем посадки	623
3.10.6 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками.....	625
3.10.7 Проведение уходных мероприятий.....	636

3.10.8 Особенности уборки урожая плодов, ягод, винограда	642
3.10.9 Системы механизации трудоемких процессов	644
3.10.10 Особенности производства плодово-ягодной и виноградной продукции на орошении.....	646
3.10.11 Режимы хранения и особенности реализации готовой продукции	648
3.11 Рекомендации по организации селекционно – семеноводческого хозяйства	651
3.11.1 Рекомендации по организации производства сортовых семян (гибридных) семян и посадочного материала культур, выращиваемых в Ростовской области	652
3.11.2 Научно-обоснованные сроки проведения сортосмены и сортаобновления	660
3.11.3 Научно - обоснованная потребность области в семенах и саженцах на перспективу	668
3.11.4 Режимы и способы хранения семян полевых культур.....	672
3.12 Рекомендации по применению комплекса машин для подготовки почвы, семян, посева, уходных работ, уборки всех видов сельскохозяйственных культур.....	679
4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	709
4.1 Нормативные затраты на выращивание культур по типовым технологиям возделывания культур.....	709
4.2. Экономическая оценка структуры посевных площадей по природно-сельскохозяйственным зонам области	712
4.3. Экономическая оценка севооборотов различных конструкций.....	715
4.4. Эффективность освоения зональной системы земледелия Ростовской области	717
4.5. Экономическая оценка эффективности выращивания	721
сельскохозяйственных культур на орошении	721
4.6. Экономическая оценка агролесомелиорации	723
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	731

ВВЕДЕНИЕ

Материалы посвящены разработке зональных систем земледелия в Ростовской области на 2022-2026 гг. Система земледелия не может быть унифицирована, она должна быть динамичной - постоянно совершенствоваться и адаптироваться к внешним условиям.

Отчёт состоит из взаимосвязанных между собой частей и содержит сведения, основанные на длительных исследованиях, проводимых на территории Ростовской области. Авторы обращают внимание на важнейшие аспекты производства сельскохозяйственных культур, возделываемых в различных почвенно-климатических зонах Ростовской области. Показан анализ земельных и водных ресурсов шести природно-климатических зон области. Изложены теоретические, методологические, практические и технологические основы систем земледелия, систем удобрения и защиты растений. Даны агроэкономическое и агроэкологическое обоснование структуры посевных площадей, оценка системы севооборотов. Показана почвозащитная ресурсосберегающая направленность системы обработки почвы. Предоставлен обзор достижений селекции в создании новых сортов пшеницы, тритикале, гороха, ячменя, нута, кукурузы, сорго, риса, винограда и других сельскохозяйственных культур. Рассмотрены рекомендации по регулированию производства в агроценозах и воспроизводства плодородия почв, созданию агроэкологических условий и оптимизации лимитирующих факторов, отвечающих биологическим и агротехническим требованиям сельскохозяйственных растений в каждой природной сельскохозяйственной зоне области. Представлены зональные технологии возделывания многолетних и однолетних трав, система обустройства природных кормовых угодий. Определена экономическая эффективность зональных систем земледелия.

Представленные зональные системы земледелия помогут решать следующие задачи: обеспечение рационального использования биоклиматического потенциала и земельных, растительных, водных, технических, трудовых и других ресурсов; создание оптимальных условий для устойчивого развития и высокой продуктивности земледелия и растениеводства для получения максимального количества качественной продукции при минимальных затратах труда и ресурсов; сохранение и повышение плодородия почвы; предотвращение развития эрозийных процессов и загрязнения окружающей среды. Работа может стать научной основой для формирования региональных программ увеличения производства сельскохозяйственной продукции и поддержания плодородия почв.

1 АНАЛИЗ ЗЕМЕЛЬНЫХ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Расположение. Ростовская область входит в состав Южного федерального округа. Географически расположена на юге Российской Федерации, на Восточно-Европейской равнине и Северо-Кавказском регионе, координаты 45°58'–50°13' северной широты и 38°11'–44°20' восточной долготы. Занимает обширную равнину в речном бассейне Нижнего Дона, расчленённую реками и балками, протяжённостью: 490 км с севера на юг и 460 км с запада на восток. Наибольшая высота над уровнем моря – 253 м.

Климат области умеренно-континентальный, среднегодовая температура колеблется от плюс 6,6 °С на севере области до плюс 9,4 °С на юге. Осадков выпадает в среднем 424 мм, в т.ч. они уменьшаются с 650 мм на западе до 400 мм на востоке области. Агроклиматические условия благоприятны для возделывания большинства зерновых, технических, овощных и кормовых культур.

По природно-сельскохозяйственному районированию земельного фонда России Ростовская область расположена в умеренном природно-сельскохозяйственном поясе в двух зонах:

- засушливой степной зоне Предкавказской и Южнорусской провинций с преобладанием обыкновенных и южных чернозёмов,
- засушливой сухостепной Манычско-Донской провинции с преобладанием темно-каштановых и каштановых почв.

На территории Ростовской области выделяют шесть природно-сельскохозяйственных зон, отличающиеся по физико-географическому расположению, почвенно-климатическим условиям, направлению производства и уровню интенсивности его ведения (рисунок 1.1).

I. Северо-Западная природно-сельскохозяйственная зона объединяет девять районов: Боковский, Верхнедонской, Каменский, Кашарский, Красносулинский, Миллеровский, Тарасовский, Чертковский, Шолоховский.

Территория зоны расположена на северо-западе Ростовской области, входит в правую сторону бассейнов рек Дон, и Северский Донец и представляет собой волнистую равнину; экспозиции склонов в основном по направлению север-юг и восток-юг, средневзвешенный уклон 3,2°. Территория сильно расчленена оврагами и балками до 0,72 км/км². Глубина базиса эрозии около 140 м. Слой поверхностного стока талых вод составляет 80–100 мм, в летний период – около 6 мм.

Сумма активных температур составляет 3100–3300 °С, температура января – минус 8–9 °С, июля – плюс 22 °С, безморозный период 160–175 дней. За год выпадает около 438 мм осадков, в т.ч. в тёплый период за апрель – сентябрь – 273 мм. Испаряемость за год составляет 820 мм. Радиационный баланс около 2680 МДж/м² в год.

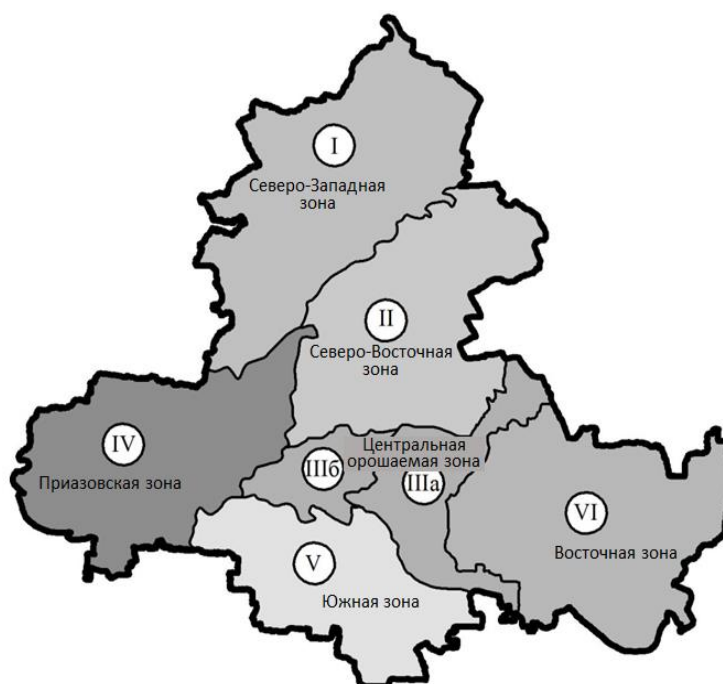


Рисунок 1.1 – Схема расположения природно-сельскохозяйственных зон Ростовской области

Почвы представлены в основном чернозёмами южными среднетощими глинистыми, тяжелосуглинистыми и глинистыми, мощность гумусового горизонта 55–70 см, на эродированных участках до 35–40 см, содержание гумуса в пахотном горизонте Ап неэродированных почв 3,2–3,3 %, показатель pH близок к нейтральной 7.5. Плотность почвы Ап 1,0–1,2 т/м³, порозность 50–56 %. Почвы в целом благоприятны для возделывания большинства сельскохозяйственных культур. Оценка земель данной зоны по выходу кормовых единиц – 28,3 балла, окупаемость затрат – 52,9 балла, дифференцированный доход – 17,7 балла (рисунок 1.1).

II. На территории Северо-Восточной природно-сельскохозяйственной зоны расположены девять административных районов: Морозовский, Милютинский, Обливский, Тацинский, Константиновский, Белокалитвенский, Советский, Цимлянский, Усть-Донецкий.

Территория зоны занимает правую сторону бассейна реки Дон и левую сторону реки Северский Донец, общий уклон местности с севера на юг и с востока на юг. Средневзвешенный уклон – 2,60, расчленённость территории овражно-балочной сетью – 0,57 км/км². Глубина местного базиса эрозии около 110 м. Климат континентальный, среднегодовая температура воздуха – плюс 7,8 °С, температура января – минус 6,6–7,0 °С, июля – плюс 23,4 °С, сумма активных температур выше 10 °С составляет 3200–3400 °С. Безморозный период 165–180 дней.

Осадков выпадает за год 394 мм, в т.ч. за тёплый период апрель – сентябрь – 246 мм. Испаряемость составляет 790 мм в год. Радиационный баланс

– около 2680 МДж/м². Поверхностный сток талых вод 10 % обеспеченности – 60 мм, в летний период около 6 мм.

Почвенный покров подобен первой северо-западной зоне, но на востоке зоны южный чернозём переходит в тёмно-каштановые с мощностью гумусового горизонта 40–50 см, содержание гумуса в Ап – 3,0–3,3 %, почвы слабощелочные с pH 7,8–8,0, с глубиной щёлочность увеличивается. Оценка земель по выходу кормовых единиц 26,4 балла, окупаемость затрат 49,2 балла, дифференцированный доход 14,6 балла (рисунок 1.1).

III. Центральная орошаемая природно-сельскохозяйственная зона разделена на две подзоны: IIIа – в состав которой входят Мартыновский, Волгодонской и Пролетарский районы и IIIб – в состав которой входят Семикаракорский, Багаевский и Веселовский районы. Разделение произведено по типам почвы: в подзоне IIIа преобладают темно-каштановые почвы, встречаются южные чернозёмы; в подзоне IIIб расположены почвы луговые и чернозёмы обыкновенные мицеллярно-карбонатные среднесиловые, тяжелосуглинистые и глинистые. Занимают территорию Донно-Манычской поймы на первой и второй террасах. Уклон выровненный, средний уклон поверхности около одного градуса, пригодна для строительства рисовых оросительных систем, поверхностного орошения по бороздам и полосам и полива дождеванием.

Климат континентальный, среднегодовая температура воздуха – плюс 8,9 °С, температура января – минус 5,3–5,5 °С, июля – плюс 22,9–23,2 °С, сумма активных температур выше 10 °С составляет 3300–3450 °С. Безморозный период 165–185 дней.

Осадков выпадает за год 395–420 мм, в т. ч. за тёплый период апрель – сентябрь – 245–260 мм. Испаряемость составляет 800 мм в год. Радиационный баланс – около 2690 МДж/м². Поверхностный сток талых вод 10 % обеспеченности – 30 мм, в летний период около 5 мм.

Оценка земель по выходу кормовых единиц по подзонам IIIа и IIIб соответственно 29 и 44,4 балла, окупаемость затрат 42,4 и 54,7 балла, дифференцированный доход 14,4 и 21,4 балла (рисунок 1.1).

IV. В состав Приазовской природно-сельскохозяйственной зоны включено восемь районов: Азовский, Аксайский, Куйбышевский, Неклиновский, Мясниковский, Матвеево-Курганский, Октябрьский, Родионово-Несветайский.

Занимает юго-западную часть Ростовской области севернее Азовского моря. С запада заходит окончание Донецкого кряжа, поэтому средневзвешенный уклон местности 2,80, глубина местного базиса эрозии более 100 м, расчлененность территории овражно-балочной сетью в западной части зоны около 2 км/км², а средняя около 0,53 км/км². Водной эрозии подвержено 38,1 % почв, дефляции – 4,5 %. Слой стока талых вод 10 %-ной обеспеченности – около 60 мм, дождевого – 7,5 мм.

Сумма активных температур более 10 °С составляет около 3400 °С при среднегодовой температуре воздуха 9,2 °С, температура января – минус 5,3 °С, июля – плюс 23,8 °С.

Выпадает за год 450–500 мм осадков, в т.ч. за апрель – сентябрь 270–300 мм, испаряемость – 840 мм, радиационный баланс – 2693 МДж/м² в год.

Почвы представлены чернозёмами обыкновенными тяжелосуглинистыми и глинистыми, среднемощными и мощными (75–100 см), содержание гумуса около 4,5 % и более. Плотность сложения – 1,1–1,2 г/см³. Скважность 50–55 %. Почвы этой зоны высоко структурны и относятся к самым плодородным почвам нашей области, пригодны для возделывания большинства культур. Оценка земель по выходу кормовых единиц 44,5 балла, окупаемость затрат 66,5 балла, дифференцированный доход 30,8 балла (рисунок 1.1).

V. Южная природно-сельскохозяйственная зона занимает южную часть территории Ростовской области. В состав входит шесть административных районов: Егорлыкский, Зерноградский, Кагальницкий, Песчанокопский, Сальский, Целинский.

Занимает южную часть Ростовской области к востоку от Азовского моря. Территория отличается малыми уклонами, поэтому средневзвешенный уклон местности не превышает 1,5°, глубина местного базиса эрозии более 60 м, расчленённость территории овражно-балочной сетью в западной части зоны около 2 км/км², а средняя около 0,53 км/км². Водной эрозии подвержено 38,1 % почв, дефляции – 4,5 %. Слой стока талых вод 10 %-ной обеспеченности около 60 мм, дождевого – 7,5 мм.

Среднегодовая температура воздуха 8,8 °С, температура января – минус 5,3 °С, июля – плюс 22,9 °С. Сумма активных температур более 10 °С составляет около 3300 °С.

Выпадает за год 450–490 мм осадков, в т. ч. за апрель – сентябрь около 300 мм, испаряемость – 850 мм, радиационный баланс – 2685 МДж/м² в год.

Почвы представлены чернозёмами обыкновенными глинистыми и тяжелосуглинистыми, среднемощными, мощными (75–100 см) и сверхмощными (до 140 см), содержание гумуса около 3,7–4,2 % и более. Плотность сложения – 1,1–1,2 г/см³. Скважность 50–55 %. Почвы этой зоны высоко структурны и относятся к самым плодородным почвам нашей области, пригодны для возделывания большинства культур. Оценка земель по выходу кормовых единиц 46,4 балла, окупаемость затрат 68,3 балла, дифференцированный доход 33,1 балла (рисунок 1.1).

VI. В состав Восточной природно-сельскохозяйственной зоны входят пять районов: Орловский, Зимовниковский, Ремонтненский, Дубовский, Заветинский.

Климат континентальный, среднемноголетняя температура воздуха 8,2 °С, средняя температура января – минус 6,7–7,4 °С, июля – 23,5–23,6 °С, сумма активной температуры воздуха выше 10 °С – 3200–3400 °С, продолжительность безморозного периода – 175–185 дней. Сумма осадков за год – 320–

340 мм, из них в тёплое время года – 210–230 мм. Испаряемость за год 980 мм, радиационный баланс солнечной энергии 2807 МДж/м² в год.

Почвы зоны – каштановые, тяжелосуглинистые (74 %), среднесуглинистые (17,4 %), среднемощные – 45–60 см, содержание гумуса в пахотном слое Ап: в темно-каштановых 3,5–4,0 %; каштановых – 2,5–3,5 %; светло-каштановых – 1,5–2,5 %.

Уклон местности – 0,740, глубина местного базиса эрозии около 70 м. Расчленённость территории овражно-балочной сетью – 0,27 км/км². Водной эрозии подвержено 25,5 % территории, дефлированных почв – 29,1 %. Слой весеннего стока 10 %-ной обеспеченности – 40 мм. Эти почвы постоянно сопровождает солонцовый процесс в разной степени интенсивности. Для таких почв характерна большая плотность (в горизонте В – 1,4–1,6 г/см³), пониженная скважность (менее 45 %), плохая аэрация и водоотдача, низкая водопроницаемость. Оценка земель по выходу кормовых единиц 17,7 балла, окупаемость затрат 42,0 балла, дифференцированный доход 8,9 балла (рисунок 1.1).

1.1 Современное состояние земельных ресурсов в Ростовской области

1.1.1 Структура и соотношение земельных угодий

Земельный фонд Ростовской области на 1 января 2021 года составил 10096,7 тыс. га. Распределение земель по категориям представлено в таблице 1.1.1 [1].

Таблица 1.1.1 – Распределение земельного фонда Ростовской области по категориям земель, тыс. га

Категория земель	2020 год	%
Земли сельскохозяйственного назначения	8863,1	87,8
Земли населённых пунктов	450,6	4,5
В том числе:		
городов и поселков	190,6	1,9
сельских населённых пунктов	260,0	2,6
Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения	100,5	1,0
Земли особо охраняемых территорий и объектов	11,6	0,1
Земли лесного фонда	344,8	3,4
Земли водного фонда	217,3	2,2
Земли запаса	108,8	1,1
Итого	10096,7	100,0

Общая площадь земельных угодий Ростовской области составляет 10096,7 тыс. га. Из них 8863,1 тыс. га или 87,8 % относится к землям сельскохозяйственного назначения, 450,6 тыс. га (4,5 %) – к землям

населенных пунктов, 344,8 тыс. га (3,4 %) – землям лесного фонда и 217,3 тыс. га (2,2 %) к землям водного фонда.

В общей структуре земель сельскохозяйственного назначения наибольшая доля 92,6 % приходится на сельскохозяйственные угодья 8208,9 тыс. га, в т. ч. из них 70,9 % пашни (5820,6 тыс. га), многолетних насаждений – 0,4 % (34,0 тыс. га), сенокосов – 0,9 % (75,3 тыс. га), пастбищ – 2279,0 тыс. га (27,8 %) (таблица 1.1.2).

Таблица 1.1.2 – Структура земель сельскохозяйственного назначения на 01.01.2021 г., тыс. га

Угодье	Земельный фонд	%
Общая площадь	8863,1	100
Сельскохозяйственные угодья, всего, в т. ч.	8208,9	92,6
пашня	5820,6	70,9
многолетние насаждения	34,0	0,4
сенокосы	75,3	0,9
пастбища	2279,0	27,7
В стадии мелиоративного строительства (сельхозугодья) и восстановления плодородия	15,6	0,2
Лесные площади	16,8	0,2
Лесные насаждения, не входящие в лесной фонд	240,7	1,2
Под водой	107,7	1,2
Земли застройки	46,4	0,5
Под дорогами	106,5	1,2
Болота	33,1	0,4
Нарушенные земли	1,1	0,01
Прочие земли	86,3	1,0

Распределение земельного фонда по угодьям. Земельные угодья являются основными элементами государственного земельного учёта и делятся на сельскохозяйственные (пашня, сенокосы, пастбища, многолетние плодовые насаждения) и несельскохозяйственные (леса, древесно-кустарниковая растительность, болота, дороги, застроенные территории, овраги, пески, ледники и т. п.) (таблица 1.1.3). По состоянию на 1 января 2021 года сельскохозяйственные угодья, находящиеся во всех категориях земель, составили 8509,6 тыс. га или 84,3 % земельного фонда области. На долю несельскохозяйственных угодий пришлось 1587,1 тыс. га или 15,7 %.

Таблица 1.1.3 – Распределение земельного фонда Ростовской области по угодьям, тыс. га

Наименование угодья	2020 год
Сельскохозяйственные угодья – всего	8509,6
в том числе:	
пашня	5961,8

Наименование угодья	2020 год
многолетние насаждения	57,7
сенокосы	88,0
пастбища	2402,1
Земли, находящиеся в стадии мелиоративного строительства	17,0
Лесные земли	292,9
Лесные насаждения (под древесно-кустарниковой растительностью)	282,5
Под водой	345,1
Земли застройки	153,0
Под дорогами	220,7
Болота	55,0
Нарушенные земли	7,9
Прочие земли	212,0
Итого	10095,7

Наличие сельскохозяйственных угодий в различных категориях земель показано в таблице 1.1.4.

Таблица 1.1.4 – Наличие сельскохозяйственных угодий в составе различных категорий земель области, тыс. га

Категория земель	Всего сельхоз-угодий	В том числе			
		пашня	много-летние насажде-ния	сенокосы	пастбища
Земли сельскохозяйственного назначения	8208,9	5820,6	34,0	75,3	2279,0
Земли населённых пунктов	235,2	133,6	23,5	5,0	73,1
Земли промышленности, энергетики, транспорта и др. несельскохозяйственного назначения	3,3	1,3	0,1	–	1,9
Земли особо охраняемых территорий	7,0	0,1	–	0,1	6,8
Земли лесного фонда	23,3	5,2	–	6,9	11,2
Земли водного фонда	2,2	0,1	–	–	2,1
Земли запаса	29,7	0,9	0,1	0,7	28,0
Итого	8509,6	5961,8	57,7	88,0	2402,1

Большая часть сельскохозяйственных угодий (8208,9 тыс. га или 96,5 %) относилась к категории земель сельскохозяйственного назначения. В категории земель населённых пунктов площадь этих угодий составила 235,2 тыс. га или 2,8 %, в землях запаса – 29,7 тыс. га или 0,3 %, в землях лесного фонда – 23,3 тыс. га или 0,3 %. Во всех остальных категориях суммарно находилось 12,5 тыс. га, что составляло около 0,1 %.

Использование сельскохозяйственных угодий предприятиями, организациями, гражданами и их коллективами приведено в таблице 1.1.5.

Таблица 1.1.5 – Использование сельскохозяйственных угодий предприятия -
ми, организациями, гражданами и их коллективами, тыс. га

Наименование хозяйствующего субъекта, использующего землю	Всего сельхо-зуго-дий	В том числе			
		пашня	многолет-ние насаж-дения	сено-косы	паст-бища
Хозяйственные товарищества и общества	3236,7	2550,1	12,5	25,6	648,5
Производственные кооперативы	1070,4	769,0	2,0	11,0	288,4
Государственные и муниципальные унитарные сельскохозяйственные предприятия	32,3	22,3	–	0,3	9,7
Научно-исследовательские и учебные учреждения и заведения	85,2	76,3	1,0	0,7	7,2
Подсобные хозяйства	21,1	18,4	0,1	0,3	2,3
Прочие предприятия, организации и учреждения	202,3	151,1	0,3	4	46,9
Казачьи общества	22,5	16,7	–	1,7	4,1
Крестьянские (фермерские) хозяйства	1924,3	1459,8	2,5	10,9	451,1
Индивидуальные предприниматели, не образовавшие крестьянское (фермерское) хозяйство	586,3	429,8	0,7	5,6	150,2
Граждане, собственники земельных участков	440,7	273,4	0,7	11,3	155,3
Граждане, собственники земельных долей	70,9	23,6	0,7	0,3	46,3
Итого земель	7692,7	5790,5	20,5	71,7	1810,0

1.1.2 Состояние мелиорируемых земель

По состоянию на 01.01.2020 года в Ростовской области числилось 261,3 тыс. га мелиорированных земель, в т. ч. орошаемых 233,6 тыс. га и осушаемых 27,7 тыс. га [2]. Площадь орошаемых земель, находящихся под контролем ФГБУ «Ростовмелиоводхоз», составляет 233,6 тыс. га.

Орошаемые земли строились в основном для гарантированного производства кормовых культур для общественного животноводства и овощных культур. В структуре посевных площадей кормовым культурам отводилось около 60 %, овощным – 15 %, риса – 10 %, зерновых и технических – 15 %. Однако в связи с сокращением поголовья животных кормовые культуры были не востребованы и на орошаемых землях начали выращивать технические культуры, в т. ч. и подсолнечник. Структуру посевных площадей и урожайность на мелиорированных землях в настоящее время трудно определить в

связи с тем, что Росстат не собирает сведения по ранее существующим формам статистической отчетности 29-с-х (орошаемые, осушаемые земли).

Произошли определенные изменения состояния орошаемых сельхозугодий. Площадь орошаемых земель, покрытых солевой съёмкой 233,6 тыс. га (таблица 1.1.6).

Таблица 1.1.6 – Изменение и оценка мелиоративного состояния орошаемых сельхозугодий Ростовской области за 2011-2021 гг.

№ п/п	Базовые данные	2011 г.	2021 г.	Изменения за отчетный пе- риод 2011- 2021, +/-, га
1	Общая площадь орошаемых сельхозугодий, тыс. га	228,4	233,6	+ 5,2
2.1	Из общей площади орошаемых с/х. угодий с дренажом всего, тыс. га	125,5	124,9	-0,6
2.2	В том числе закрытым горизонтальным дренажом, тыс. га	58,3	57,8	-0,5
3	Оценка мелиоративного состояния орошаемых сельхозугодий			
3.1	Хорошее	157,9	162,1	+4,2
3.2	Удовлетворительное	25,5	30,2	+4,7
3.3	Неудовлетворительное, всего	45,0	41,3	-3,7
	в том числе:			
3.3.1	недопустимая глубина УГВ	23,9	20,0	-3,9
3.3.2	засоление почв	11,4	12,3	+0,9
3.4	недопустимая глубина УГВ и засоление почв	9,7	8,9	-0,8

Из общей площади орошаемых земель не поливалось по причине неисправности оросительной сети – 85,8 тыс. га.

Из общей площади орошаемых земель с дренажем (всего) 124,9 тыс. га, в т. ч. с закрытым дренажем – 57,8 тыс. га.

Из общей площади орошаемых с.-х. угодий не использовалось (всего) 0,7 тыс. га, в т. ч. по причине засоления и заболачивания почв.

На орошаемых землях происходит деградация земель из-за подъема уровня грунтовых вод и связанное с ним вторичное засоление и заболачивание, переувлажнение почв, их подщелачивание и осолонцевание, уплотнение и слитизация, дегумификация и обеднение элементами питания.

Основные массивы орошаемых земель в Ростовской области строились в 60-70-х годах прошлого столетия, поэтому наблюдается моральный и физический износ большинства оросительных каналов и ГТС на них (таблица 1.1.7).

Таблица 1.1.7 – Краткая справка по наличию и техническому состоянию мелиоративной сети в Ростовской области, тыс. га

№ п/п	Показатели	По состоянию на		Изменения за отчетный период 2021- 2011, +/-, га
		2011 г.	2021 г.	
1	Площадь сельскохозяйственных угодий, на которой требуется проведение капитальных работ для повышения технического уровня оросительных систем, физическая площадь	107,6	106,2	-1,4
2	Комплексная реконструкция оросительной сети	76,2	74,8	-1,4
3	Строительство и переустройство коллекторно-дренажной сети	61,0	61,0	0
4	Капитальная планировка	48,3	48,2	+0,1
5	Повышение водообеспеченности	4,3	4,3	0
6	Капитальная промывка засоленных почв	4,2	8,7	-4,5
7	Химические мелиорации	7,2	14,5	-7,3

Так площадь сельхозугодий, на которой, требуется проведение капитальных работ для повышения технического уровня оросительных систем, составляет в 2021 году 106,2 тыс. га. Требуется комплексная реконструкция оросительной сети на площади 74,8 тыс. га, строительство и переустройство коллекторно-дренажной сети на 61,0 тыс. га, капитальная планировка на площади 48,2 тыс. га. Для обеспечения оросительной водой необходимо повышение водообеспеченности на площади 4,3 тыс. га за счет ремонта водопроводящей сети.

Техническое состояние мелиоративных сетей ухудшается, что приводит к снижению КПД водопроводящей сети и потерям водных ресурсов, к подъему уровня грунтовых вод, формированию гидроморфного типа почвообразования с проявлениями переувлажнения, вторичного засоления, осолонцевания, уплотнению почвы. Эти явления особенно сильно выражены в случае использования слабощелочных бикарбонатных или слабоминерализованных оросительных вод. К ощелачиванию и осолонцеванию черноземов приводит постепенный вынос карбонатов кальция за счет его перемещения в более глубокие слои (таблица 1.1.8).

Общая площадь осушённых с.-х. угодий 27,7 тыс. га;

Оценка мелиоративного состояния осушённых с.-х. угодий:

– хорошее – 10,1 тыс. га,

– удовлетворительное – 14,9 тыс. га,

– неудовлетворительная – 2,7 тыс. га.

Для улучшения мелиоративного состояния необходимо провести реконструкцию осушительных систем на площади 2,8 тыс. га и мелиоративное улучшение осушенных земель на площади 2,8 тыс. га.

Таблица 1.1.8 – Распределение орошаемых сельхозугодий Ростовской области по мелиоративным параметрам

№ п/п	УГВ	Показатели, тыс. га		Изменения, 2021- 2011 гг., +/-
		2011 г.	2021 г.	
По глубине залегания УГВ, м				
1	УГВ<1,0	5,1	5,9	1
2	1,0<УГВ<1,5	16,6	14,4	2
3	1,5<УГВ<2,0	24,1	19,5	3
4	2,0<УГВ<3,0	39,5	47,2	4
5	3,0<УГВ<5,0	100,5	101,7	5
6	УГВ>5,0	42,6	45,0	6
По минерализации грунтовых вод (г/л)				
7	менее 1,0	4,5	24,8	7
8	1,0–2,0	63,4	79,3	8
9	более 3,0	160,5	129,5	9
По минерализации оросительной воды (г/л)				
1	менее 1,0	173,8	174,4	1
2	1,0–2,0	14,7	12,9	2
3	более 2,0	39,9	46,3	3
По степени засоленности почв в слое 0–100 см				
1	Незасоленные	169,9	188,9	1
2	Слабозасоленные	36,0	35,9	2
3	Среднезасоленные	6,2	6,1	3
4	Сильнозасоленные и очень сильно засоленные (солон- чаки)	2,6	2,6	4
По степени солонцеватости почв				
1	Не солонцеватые	138,8	157,5	1
2	Слабосолонцеватые	62,2	61,6	2
3	Средне и сильно солонце- ватые	12,3	14,5	3

1.1.3 Динамика земельных ресурсов и их использование

За последние пятнадцать лет (с 2005 по 2021 гг.) площади земель сельскохозяйственного назначения постоянно растут. Они увеличились с 8756,8 тыс. га в 2005 году до 8833,9 тыс. га к 2015 году и до 8863,1 тыс. га на 01.01.2021 г. Прирост за 2005–2021 годы составил 106,3 тыс. га. Возросли также площади земель поселений с 435,1 до 450,6 тыс. га, т. е. на 15,5 тыс. га, в основном за счёт возрастания площадей сельских населённых пунктов с 244,5 тыс. га в 2005 году до 259,2 тыс. га в 2015 году и до 260,0 тыс. га в 2021 году. Одновременно уменьшились земли запаса с 254,2 в 2005 году до 143,6 тыс. га в 2015 и до 108,8 тыс. га к началу 2021 года, т. е. на 145,4 тыс. га по сравнению с 2005 годом и на 34,8 тыс. га по сравнению с 2015 годом, которые в основном перешли в категории земель сельскохозяйственного назначения, земли сельских поселений и лесного фонда.

В целом, в динамике земельного фонда Ростовской области наметились положительные изменения в категориях земель сельскохозяйственного назначения, лесного фонда и земель промышленности за счёт вовлечения в оборот земель запаса.

За этот же период существенно изменились площади в категории земель сельскохозяйственного назначения (таблица 1.1.9).

Таблица 1.1.9 – Динамика изменение структуры земель сельскохозяйственного назначения за период 2005–2021 гг., %

Категория земель	2005 год	2015 год	2021 год	Изменения 2021–2015 гг., +/-
Общая площадь, к 2021 году	98,8	99,67	100,00	1,2
Сельскохозяйственные угодья	92,48	92,58	92,62	-0,14
пашня	64,36	64,98	65,67	-1,32
многолетние насаждения	0,43	0,39	0,38	0,05
сенокосы	0,85	0,87	0,85	0,00
пастбища	26,84	26,35	25,71	1,13
В стадии мелиоративного строительства (сельхозугодья) и восстановления плодородия	0,24	0,19	0,18	0,06
Лесные земли	0,29	0,19	0,19	0,10
Под древесно-кустарниковой растительностью, не вошедшей в лесной фонд	2,72	2,72	2,72	0,01
Под водой	1,20	1,22	1,22	-0,01
Земли застройки	0,52	0,53	0,52	0,00
Под дорогами	1,21	1,21	1,20	0,01
Болота	0,36	0,37	0,37	-0,01
Нарушенные земли	0,01	0,01	0,01	0,00
Прочие земли	0,96	0,98	0,97	-0,02

Общая площадь категории земель сельскохозяйственного назначения за этот период показывает положительную динамику роста в 106,3 тыс. га с увеличением площадей с 8756,8 тыс. га в 2005 году до 8863,1 тыс. га в 2021 году, в т. ч. в период 2015–2021 гг. увеличение составило 30 тыс. га. Увеличению способствовало повышенный интерес к землям и заинтересованность сельхозтоваропроизводителей в производстве продукции.

Структура земель сельскохозяйственного назначения за 2005–2021 гг. претерпела большие изменения. Сельскохозяйственные угодья (всего) увеличились на 1,2 % (110,5 тыс. га), с 8098,4 тыс. га в 2005 году до 8208,9 тыс. га в основном за счёт увеличения соответственно доли пашни на 1,32 % (185 тыс. га) с 5635,6 до 5820,6 тыс. га и уменьшения доли пастбищ на 1,13 % (71,6 тыс. га) с 2350,6 тыс. га в 2005 году до 2279 тыс. га в 2021 году и доли многолетних насаждений на 0,05 % (на 3,6 тыс. га).

Распределение земель сельскохозяйственного назначения по формам собственности выглядит следующим образом (таблица 1.1.10).

Таблица 1.1.10 - Сведения о наличии и распределении земель по категориям и формам собственности, на 01.01.2021 г., тыс. га

Наименование категории земель	Общая площадь	В собственности граждан	В собственности юридических лиц	В государственной и муниципальной собственности	Из них		
					в собственности Российской Федерации	в собственности Ростовской области	в муниципальной собственности
Земли сельскохозяйственного назначения	8863,1	6083,9	1059,4	1719,8	170,4	11,6	108,7
Земли населенных пунктов	450,6	156	20,2	274,4	16,5	3,3	41,4
Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, и др.	100,5	1,4	4,8	94,3	48,6	11,5	2,3
из них:							
железнодорожного транспорта	21,3	–	–	21,3	19,8	–	–
автомобильного транспорта	27,3	–	0,1	27,2	3,7	10,2	1,3
обороны и безопасности	28,3	–	–	28,3	21,9	–	–
Земли особо охраняемых территорий и объектов	11,6	0,3	–	11,3	9,7	0,1	0,3
Земли лесного фонда	344,8	–	–	344,8	337,8	–	–
Земли водного фонда	217,3	–	–	217,3	48,0	–	–
Земли запаса	108,8	–	–	108,8	–	–	–
Итого земель	10095,7	6241,6	1084,4	2770,7	631,0	26,5	152,7

Из 8863,1 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения в собственности граждан находится 6083,9 тыс. га или 68,6 %, в собственности юридических лиц – 1059,4 тыс. га (11,9 %), на долю земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности, приходится 19,4 % или 1719,8 тыс. га, из которых в собственности Российской Федерации находится 170,4 тыс. га.

Из общей площади используемых земель 5164,6 тыс. га хозяйственные товарищества и общества используют 3497,4 тыс. га, в т. ч. по форме собственности распределяется следующим образом: 1483,2 тыс. га – долевая собственность, 1475,8 тыс. га – земельные доли граждан; 862,9 тыс. га – в собственности юридических лиц; 746,7 тыс. га – аренда и др. Производственные кооперативы используют – 1261,6 тыс. га, из них по формам собственности 639,5 тыс. га приходится на долевую собственность и 636,0 тыс. га на земельные доли граждан.

1.1.4 Климатические ресурсы природно-сельскохозяйственных зон

Агроклиматическое районирование Ростовской области приводится с целью ознакомления специалистов сельского хозяйства с особенностями среднесуточных данных по основным климатическим показателям: суммами среднесуточной температуры, условиями увлажнения территории, которые необходимы при подборе сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, разработке севооборотов, планировании сроков обработки почвы, посева и уборки, других мероприятий.

По агроклиматическому районированию территории, территория Ростовской области расположена в умеренном агроклиматическом поясе. Выделенные пояса делятся на зоны по показателю суммы активных температур более 10 °С через каждые 200 или 400 °С и по показателю увлажнения территории за этот же период. По этой классификации земельные угодья Ростовской области относят к степному и сухостепному зонам. Более подробные сведения о районировании территории Ростовской области, разработанные специалистами Северо-Кавказского управления гидрометеорологической службы, изложены в справочниках [3], которые использованы при разработке схемы агроклиматической характеристики сельскохозяйственных зон Ростовской области. Агроклиматические районы и подрайоны Ростовской области приведены ниже на рисунке 1.2.

По условиям влагообеспеченности территория Ростовской области делится на два основных района:

- агроклиматический район I – очень засушливый с коэффициентом ГТК менее 0,7 и годовым количеством осадков менее 400 мм,
- агроклиматический район II – засушливый с коэффициентом ГТК более 0,7 и суммой осадков более 400 мм.

По теплообеспеченности теплого периода года территория области делится на четыре подрайона:

«а» – жаркое (сумма температур за период более $10^{\circ}\text{C} > 3400^{\circ}\text{C}$, со среднемесячной температурой июля плюс $23\text{--}24^{\circ}\text{C}$,

«б» – умеренно жаркое (соответственно $3200\text{--}3400^{\circ}\text{C}$, $22\text{--}23^{\circ}\text{C}$),

«в» – недостаточно жаркое (соответственно $3000\text{--}3200^{\circ}\text{C}$, 22°C),

«г» – очень тёплое (соответственно $2800\text{--}3000^{\circ}\text{C}$, $21\text{--}22^{\circ}\text{C}$).

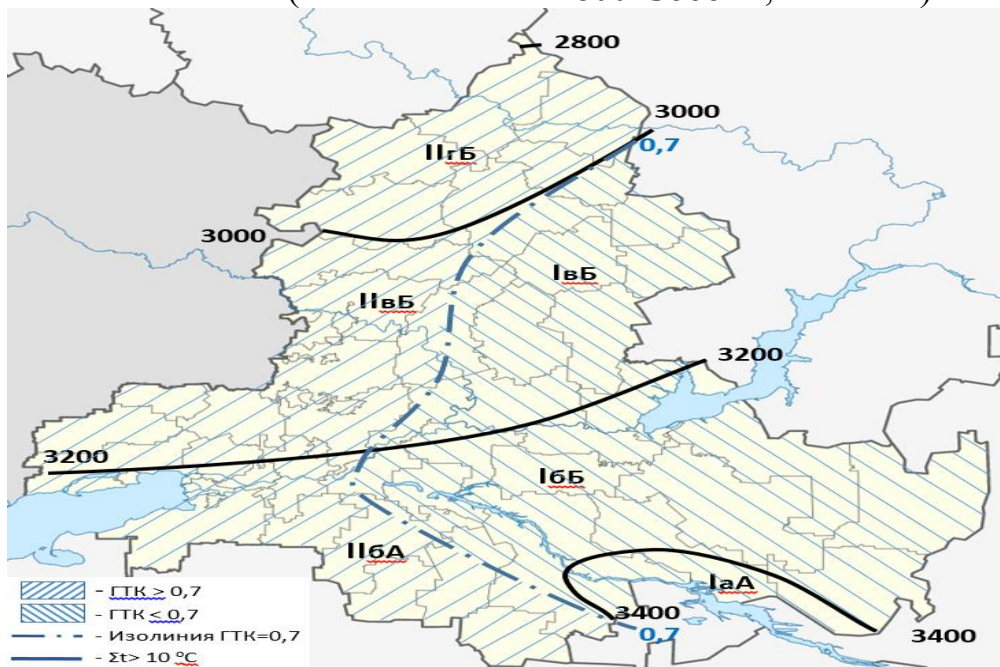


Рисунок 1.2 – Агроклиматические районы и подрайоны природно- сельскохозяйственных зон Ростовской области

По зимним условиям выделено два подрайона:

- подрайон «А» – умеренно мягкий (средний из годовых минимумов температуры воздуха выше 25°C , средний из абсолютных минимумов температуры на глубине залегания узла кущения озимых выше 10°C);

- подрайон «Б» – умеренно холодный (соответственно ниже 25°C и ниже 10°C).

1.1.5 Почвенный покров, причины его деградации, опустынивание, оценка земель

Земельный фонд Ростовской области на 1 января 2021 г. составил 10096,7 тыс. га, в том числе земли сельскохозяйственного назначения 8863,1 га (87,8 % от ее общей площади) [4]. Ростовская область расположена в двух зонах умеренного природно-хозяйственного пояса – степной с обыкновенными и южными чернозёмами и сухостепной с темно-каштановыми и каштановыми почвами. На долю чернозёмов в общей структуре почвенного покрова

приходится 64 % территории области (5347,0 тыс. га), а каштановые – 27 % (рисунок 1.3).

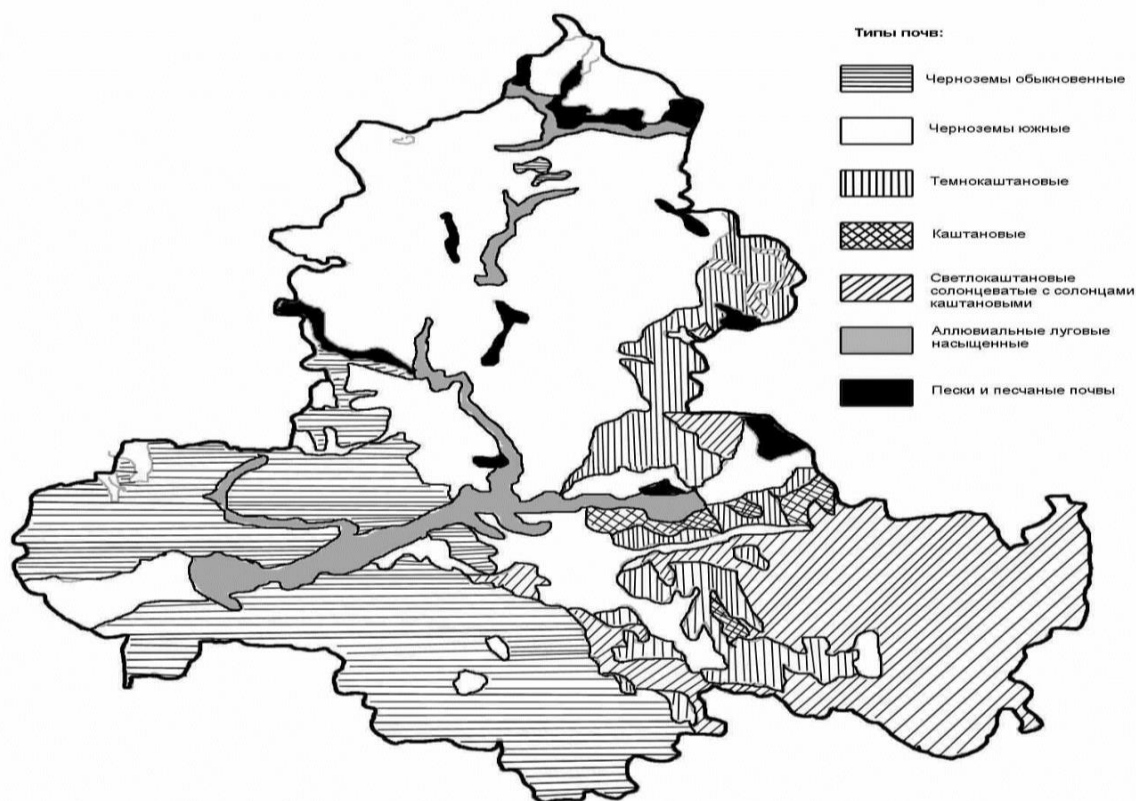


Рисунок 1.3 – Почвенная карта Ростовской области [5]

В почвенном покрове области насчитывается 22 типа и 2000 разновидностей почв (таблица 1.1.11). Естественные солонцы и солончаки всего 5 % или около 400 тыс. га. Но в силу антропогенных воздействий таких почв значительно больше в результате проявления деградационных процессов.

Таблица 1.1.11 – Площади основных почв Ростовской области

Почва	Черноземы обыкновенные	Черноземы южные	Лугово-черноземные	Темно-каштановые и их комплексы с солонцами	Каштановые и их комплексы с солонцами	Светло-каштановые и с солонцами	Лугово-каштановые	Солонцы	Солончаки	Общая площадь, тыс. га
Площадь, тыс. га	395	3035	183	1219	1004	294	82	375	20	8607
% от общей площади	8	35	2	14	12	3	1	4	1	100

На землях сельскохозяйственного назначения наблюдаются такие негативные процессы как дегумификация, водная и ветровая эрозия, засоление, осолонцевание, переувлажнение, переуплотнение и др.

Доминирующими деградационными процессами на землях сельскохозяйственных угодий являются эрозия и дефляция (65,9 %). Основными причинами развития эрозионных процессов являются высокая степень сельскохозяйственной освоенности земель, интенсивная обработка почв, а главное – неприятие мер по их недопущению и устранению. Причинами усиления проявления процессов ощелачивания и солонцеватости являются недостаточное проведение профилактических и основных мероприятий по химической мелиорации.

Наиболее полно масштабы деградационных процессов на агроландшафтах Ростовской области представлены в таблице 1.1.12. Причем часто наблюдаются комплексные почвы из нескольких деградационных процессов, что снижает плодородие почвы.

Таблица 1.1.12 – Деградированные почвы на агроландшафтах Ростовской области

Вид деградации, нарушения, загрязнения	Площадь, тыс. га	
	всего	в т. ч. пашни
Эрозия и дефляция	6398,4	4247,2
Снижение содержания гумуса	8461,3	6080,5
Переуплотнение	258,6	234,0
Засоление	385,6	120,6
Заболачивание	85,3	33,0
Осолонцевание	2485,1	953,0
Загрязнение тяжелыми металлами	4700,0	3946,0
Загрязнение радионуклидами	2279,0	1982,2
Сбитость пастбищ	750,6	–
Подтопление	473,7	280,5
Опустынивание	756,0	–
Овраги	38,4	–
Пески развеваемые	58,7	–
Нарушенные земли	7,2	–
Земли под свалками	1,4	–
Оползни	0,005	–

К деградационным процессам, развивающимся на почвах Ростовской области, относится дегумификация. Этим процессом практически охвачены все земли сельхозназначения (8461,3 тыс. га). О процессах дегумификации свидетельствуют данные содержания гумуса по природно-сельскохозяйственным зонам (далее – ПСЗ), полученные в результате обследования земель агрохимической службой Ростовской области (таблица 1.1.13).

Таблица 1.1.13 – Динамика содержания гумуса в почвах по природно- сельскохозяйственным зонам Ростовской области

ПСЗ	Среднее содержание гумуса по годам, %								
	1976– 1980	1981– 1985	1986– 1990	1991– 1995	1996– 2000	2001– 2005	2006– 2010	2011– 2015	2016– 2020
Северо- Западная	3,80	3,79	3,71	3,46	3,20	3,14	3,17	3,2	3,3
Северо- Восточная	3,10	3,10	3,00	2,90	2,80	2,73	2,74	2,7	2,7
Центральная	3,30	3,25	3,25	2,97	2,95	2,96	3,03	3,3	3,1
Приазовская	3,80	3,80	3,60	3,60	3,60	3,85	3,77	3,8	4,08
Южная	3,80	3,64	3,64	3,60	3,65	3,57	3,66	3,8	3,9
Восточная	2,80	2,73	2,40	2,22	2,40	2,33	2,35	2,2	2,1
Всего по области	3,43	3,39	3,27	3,17	3,11	3,10	3,12	3,2	3,2

Из таблицы 1.1.13 видно, что к 2020 г. содержание гумуса по сравнению с 1976 г. уменьшилось в Восточной природно-сельскохозяйственной зоне на 25 %, в Северо-Западной и Северо-Восточной – на 13 %. В целом, по области гумус сократился на 7 %. Процессы накопления гумуса проявились в Приазовской и Южной зонах. Необходимо отметить, что наиболее сильная сработка гумуса происходит с 1991 г., когда отрасль животноводства стала приходить в упадок и в хозяйствах в связи с отсутствием КРС, органические удобрения не вносились. Одновременно не применялись и минеральные удобрения из-за их дороговизны. Кроме этого, эрозионные процессы являются одной из основных причин уменьшения содержания гумуса в почве.

Юго-Восток Ростовской области подвержен процессу опустынивания [5]. Ряд территорий Восточной зоны по индексу аридности характеризуются как средне- и умеренно аридные. Если не орошать землю, то от недостатка влаги происходит опустынивание. Агроистощение, диагностируемое по снижению гумуса и питательным элементам, а также по эродированности почвы, позволяет оценить Ростовскую область как территорию с риском потенциального опустынивания [6].

Оценка земель в Ростовской области проводилась Южгипроземом на основе крупномасштабных почвенных и геоботанических обследований. Основу оценочных работ составляют бонитировка почв (оценка почв по природным свойствам) и частная оценка (относительно продуктивности отдельных культур) (таблица 1.1.14).

Наиболее плодородные почвы располагаются в Южной и Приазовской ПСЗ. Бонитет пашни составляет соответственно 67 и 62 балла, наименее плодородные – в Восточной зоне (32 балла).

Деградационные процессы, безусловно, снижают бонитет почв. Так на длительно орошаемых землях при оценке бонитета на основе поправочных коэффициентов на негативные свойства почв балл чернозёмов обыкновенных в Аксайском районе снизился с 94 до 44, в Багаевском районе со 110 до 53, чернозёмов южных в Сальском районе с 82 до 43 [7].

Таблица 1.1.14 – Оценка земель природно-сельскохозяйственных зон, баллы

ПСЗ	Бонитет почв пашни	Частная оценка пашни по культурам					Природно-кормовые угодья	
		зерновые	кукуруза на зерно	подсолнечник	овощи	многолетние травы	сенокосы	пастбища
Северо-Западная	54	53	50	43	36	27	11	7
Северо-Восточная	49	51	48	43	34	26	8	6
Центральная	58	67	63	46	50	38	13	7
Приазовская	62	75	76	54	55	42	12	7
Южная	67	80	82	47	57	43	10	6
Восточная	32	45	36	25	34	21	6	5
Всего по области	53	61	61	44	44	32	8	6

Ухудшение плодородия почв как на неорошаемых, так и орошаемых массивах указывает на необходимость проведения периодической оценки земель с позиций возникновения негативных почвенных процессов с целью своевременного принятия управленческих решений по его сохранению и восстановлению.

1.1.6 Землеустройство сельскохозяйственных предприятий

В соответствии со ст. 3 Федерального закона «О землеустройстве» от 18.06.2001 № 78-ФЗ, землеустройство проводится в обязательном порядке в случаях: изменения границ объектов землеустройства; выявления нарушенных земель, а также земель, подверженных водной и ветровой эрозии, селям, подтоплению, заболачиванию, вторичному засолению, иссушению, уплотнению, загрязнению отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражению и другим негативным воздействиям; проведения мероприятий по восстановлению и консервации земель, рекультивации нарушенных земель, защите земель от эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражения и других негативных воздействий.

В проектах внутрихозяйственного землеустройства разрабатывается локальная стратегия экономического развития сельскохозяйственных предприятий и мероприятия по экологически безопасному, бережному использованию земель и их охране с учетом различий природных условий, обеспеченности трудовыми ресурсами, с выработкой приоритетных направлений развития в привязке к конкретной территории (таблица 1.1.15).

В настоящее время внутрихозяйственное землеустройство сельскохозяйственных предприятий требует учёта данных дистанционного зондирования, результатов проведения агрохимических обследований и современных

способов адаптивно-ландшафтной организации территории, что позволит получить высокие и стабильные урожаи сельскохозяйственных культур и обеспечить стабилизацию почвенного плодородия.

Таблица 1.1.15 – Составные части и элементы проекта внутрихозяйственного землеустройства

Составная часть	Элемент
1 Размещение производственных подразделений и хозяйственных центров	1.1 Обоснование базовых населённых пунктов
	1.2 Размещение животноводческих комплексов и ферм
	1.3 Обоснование организационно-производственной структуры и размещение массивов производственных подразделений
2 Размещение инженерных объектов общехозяйственного назначения	2.1 Размещение магистральной дорожной сети
	2.2 Размещение мелиоративных и водохозяйственных объектов
	2.3 Размещение других инженерных объектов общехозяйственного назначения
3 Организация угодий	3.1 Обоснование состава и соотношения угодий
	3.2 Проектирование и обоснование эффективности трансформации земель
	3.3 Хозяйственно целесообразное размещение угодий по территориям
4 Организация системы севооборотов	4.1 Установление типов, видов и количества севооборотов
	4.2 Размещение по территории севооборотов и вне-севооборотных участков
5 Устройство территории севооборотов	5.1 Размещение полей севооборотов и рабочих участков
	5.2 Размещение защитных лесных полос
	5.3 Размещение полевой дорожной сети
6 Устройство территории плодово-ягодных насаждений	6.1 Размещение пород и сортов плодовых насаждений
	6.2 Размещение кварталов (клеток) и бригадных участков
	6.3 Размещение защитных лесных полос
	6.4 Размещение дорожной сети
	6.5 Размещение подсобных хозяйственных центров
7 Устройство территории пастбищ	7.1 Размещение гуртовых и отарных участков
	7.2 Организация пастбищеоборота
	7.3 Размещение загонов очередного стравливания
	7.4 Размещение летних лагерей и водопойных площадок
8 Устройство территории сенокосов	8.1 Организация сенокосооборотов, размещение сенокосооборотных и бригадных участков
	8.2 Размещение дорожной сети

В связи с образованием множества сельхозпредприятий различных форм собственности в последние годы рассматривается и уже осуществляется концепция разработки землеустроительной документации не на каждое сельхозпредприятие, а на создание землеустроительной документации на земли, относящиеся к сельскому поселению в целом с указанием границ поселения и границ земель каждого сельхозпредприятия.

1.2 Современное состояние водных ресурсов Ростовской области

1.2.1 Поверхностные (рек, водохранилищ, прудов) и подземные воды

Водные ресурсы области оцениваются в $27,7 \text{ км}^3$, из которых только $2,7 \text{ км}^3$ (10 %) формируются в пределах области, а основной объем поступает извне, в основном с территории верхнего Дона и Украины (реки Северский Донец и бассейна Приазовья).

Основным водным объектом является река Дон, пятая по длине река на европейской части России протяжённостью 1870 км (на территории области – 480 км) [8]. Водосборная площадь бассейна – 422 тыс. км^2 . Пересекая всю территорию области с востока на юго-запад, Дон впадает в Таганрогский залив.

Вторым по величине является река Северский Донец – главный приток Дона (правый). Общая протяжённость – 1053 км, протяжённость по территории области – 280 км. На ростовской земле Северский Донец вбирает в себя слева Деркул, Калитвинец, Калитву, Быструю; справа – Большую и Малую Каменку, Лихую, Кундрючью. Для орошения используются небольшие ресурсы воды. Орошение все устроено на местном стоке.

Цимлянское водохранилище. Цимлянский гидроузел является крупнейшим гидротехническим сооружением, входящим в комплекс Волго-Донского канала. Водохранилище расположено в 309 км от устья реки Дон. При нормальном подпёртом уровне (НПУ) объем составляет – $22,97 \text{ км}^3$, площадь водного зеркала – $2624,0 \text{ км}^2$. Основное назначение регулируемого стока на реке Дон и Цимлянском водохранилище – обеспечение полива сельскохозяйственных культур, создание судоходного единого пути от Балтийского в Черное море, обеспечение прохода судов типа «река-море», улучшение условий промыслового рыбоводства.

После строительства Цимлянского водохранилища стало возможным строительство крупного оросительного канала – Донского магистрального канала с сетью каналов низшего порядка с возможностью орошения до 160 тыс. га сельскохозяйственных земель.

Большим резервом для орошения являются малые реки области и строящиеся на них оросительные системы на местном стоке. Это единый организм бассейна реки Дон. На территории области протекает 165 малых рек общей протяжённостью 9565 км, образующих 26 бассейнов.

Для аккумуляции весеннего стока и использования воды для орошения на местном стоке строятся пруды и малые водохранилища. Зарегулированная площадь бассейнов всех прудов составляет $51\,515 \text{ км}^2$ или 5,15 млн га. Всего на 01.01.2021 имеется 1765 прудов, которые обеспечивают среднюю зарегулированность стока 3,4 мм с общим объёмом аккумулированной воды $234,9 \text{ млн м}^3$.

Анализ наличия водных ресурсов по зонам Ростовской области и перспективы их использования показывают, что в Северо-Западной и Северо-Восточной природно-сельскохозяйственных зонах в северной их части проходит река Дон с достаточными водными ресурсами, однако берега изрезаны балками и оврагами в результате водной эрозии и строительство крупных массивов орошаемых земель возможно на удалении 8–10 км от берега, где на второй террасе поймы и выше уклоны поверхности позволяют осуществлять орошение. Однако здесь сдерживающим фактором является высота подъема воды от реки до орошаемых участков. Высота площадей, подходящих для орошения по уклонам над уровнем водной поверхности реки, составляет от 100 до 200 м. Затраты на перекачку оросительной воды очень высоки, поэтому нет перспективы развития орошения при существующих ценах на энергоресурсы на сегодняшний день.

Центральная орошаемая и Приазовская зоны имеют на своей территории крупные гидротехнические инженерные сооружения – магистральные каналы ДМК, Пролетарский канал, Багаевский и другие, способные обеспечивать водой около 300 тыс. га орошаемых земель.

Южная и Восточная зоны водными ресурсами для широкого развития орошения не располагают. Здесь из крупных оросительных каналов располагается только Верхне-Сальский оросительно-обводнительный канал, способный подать оросительную воду на 16 тыс. га орошаемых земель.

Таким образом, анализ наличия объёма стока рек в Ростовской области показывает, что водные ресурсы области оцениваются в 27,7 км³, из которых только 2,7 км³ (10 %) формируются в пределах области. Полный объём стока, аккумулированный в Цимлянском водохранилище, составляет 22,97 км³, и местный сток, аккумулированный в других водохранилищах, составляет 0,235 км³.

1.2.2. Использование водных ресурсов в сельском хозяйстве

Наличие и техническое состояние оросительных систем, находящихся в ведении ФГБУ «Ростовмелиоводхоз».

По состоянию на 01.01.2021 г. в Ростовской области числится 233,6 тыс. га орошаемых земель, в том числе на государственных оросительных системах, находящихся в оперативном управлении ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз», 216,5 тыс. га и его тринадцати межрайонных филиалов: Азовский, Аксайский, Багаевский, Базковский, Веселовский, Волгодонской, Верхне-Сальский, Донской, Мартыновский, Неклиновский, Пролетарский, Сальский и Семикаракорский филиалы.

Наибольшая площадь обслуживания закреплена за следующими филиалами:

- Семикаракорский – 44111 га,
- Багаевский – 26574 га,

- Волгодонский — 25854 га,
- Веселовский — 23956 га,
- Пролетарский — 23431 га.

Филиалы осуществляют эксплуатацию оросительных каналов на площади 233,6 тыс. га (таблица 1.2.1)

Общая балансовая стоимость основных мелиоративных фондов по состоянию на 01.01.2021 г. составляет 11,5 млрд руб., в т.ч. на балансе ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз» 8,6 млрд руб.

Общий объем забора воды из источников составлял в маловодном 2020 году 1,46 км³, в 2021 – около 1,43 км³, из них используется на орошение 729,4 млн м³. На подпитку рек подача воды резко уменьшилась в связи с маловодностью в 2020–2021 г., хотя в прошлые годы выделялось около 0,45 км³.

Таблица 1.2.1 – Краткая справка по наличию и техническому состоянию мелиоративной сети в Ростовской области на 10.09.2021 г.

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	2021 год	
			план	на 10.09.2021 г.
1	Наличие орошения на 01.01.2021 г.	Тыс. га	-	1
2	Общая балансовая стоимость основных мелиоративных фондов	млрд. руб	-	2
	В т. ч. на балансе ФГБУ	млрд. руб	-	
3	Наличие НС, всего	шт.	-	3
4	Протяженность сети	км	-	4
	а) оросительная сеть	км	-	
	в т. ч. межхозяйственная сеть	км	-	
	б) коллекторно-дренажная сеть	км	-	
	в т. ч. межхозяйственная сеть	км	-	
5	ГТС, всего	шт.	-	5
	в т. ч. межхозяйственная сеть	км	-	
11	Забор воды из источника орошения	млн. м ³	1306,0	11
12	Подача в точки выдела потребителей	млн. м ³	913,1	12
13	На орошение	млн. м ³	664,4	13
14	Подпитка рек и водохранилищ	млн. м ³	142,1	14

Основные массивы орошаемых земель в Ростовской области строились в 60–70-х годах прошлого столетия, поэтому наблюдается моральный и физический износ большинства оросительных каналов и ГТС на них. В связи с этим техническое состояние оросительных систем требует значительных средств на реконструкцию и модернизацию, в т. ч. требуется комплексная реконструкция оросительной сети на площади 74,8 тыс. га, строительство и переустройство коллекторно-дренажной сети на 61,0 тыс. га, капитальная планировка на площади 48,2 тыс. га.

Для обеспечения оросительной водой необходимо повышение водообеспеченности на площади 4,3 тыс. га за счёт ремонта водопроводящей сети.

Материальное положение сельскохозяйственных предприятий таково, что восстановить мелиоративный комплекс возможно только при непосредственной государственной поддержке и выделении средств на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение из регионального и федерального бюджетов, через экономически значимые региональные Программы.

Анализ динамики изменения орошаемых земель с 2010 по 2021 год в Ростовской области (рисунок 1.4).

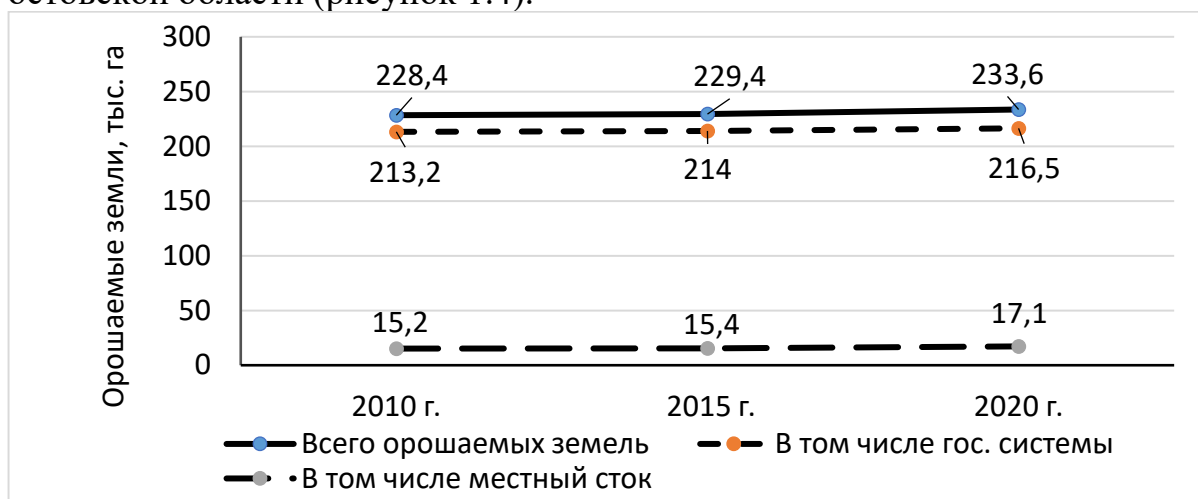


Рисунок 1.4 – Динамика изменения орошаемых земель в Ростовской области с 2010 по 2020 гг.

Потенциал использования крупных инженерных гидротехнических сооружений. Имеющиеся в настоящее время площади орошения 233,6 тыс. га поливаются в основном из крупных инженерных каналов, которые поддерживаются в исправном состоянии благодаря выделяемым средствам из федерального бюджета эксплуатационному учреждению ФГБУ «Ростовмелиоводхоз» с его тринадцатью филиалами. Приведённая ниже водохозяйственная карта (рисунок 1.5) наглядно показывает, что основные площади орошаемых земель приурочены к Донскому магистральному каналу, расположенному в Центральной орошаемой природно-сельскохозяйственной зоне и Азовскому каналу, расположенному в Приазовской природно-сельскохозяйственной зоне.

Хронология строительства и характеристики основных оросительных каналов, находящихся в государственной собственности приводятся в таблице 1.2.2.

Самыми крупными являются Донской магистральный канал протяженностью 112 км и расходом воды 250 м³/с, Пролетарский канал протяженностью 83,4 км и расходом 54 м³/с и Азовский канал протяженностью 84,9 км

и расходом 22 м³/с. На этих и других каналах, расположены крупные гидротехнические сооружения, такие как тоннельная часть ДМК, водопропускные сооружения, позволяющие регулировать водораспределение в межхозяйственную сеть, водосбросные сооружения и другие (таблица 1.2.2).

По состоянию на 01.01.2021 года имеется в наличии 32 инженерные оросительные системы с площадью возможного орошения 260,1 тыс. га. Наиболее крупные из них:

- Нижне-Донская, с площадью орошения 36558 га, в том числе в Семикаракорском районе 21488 га, Мартыновском районе – 5932 га и в Волгодонском районе – 9138 га;

- Багаевская, с площадью орошения 35609 га в т. ч. в Багаевском районе 11023 га, в Семикаракорском районе – 11717 га и в Веселовском районе – 12869 га (таблица 2.1.3).



Рисунок 1.5 – Водохозяйственная карта Ростовской области

Таблица 1.2.2 – Основные магистральные и межхозяйственные каналы

п/п	Наименование	Год ввода	Протяженность, км	Расход воды, м ³ /с
1	Донской магистральный канал (ДМК)	1953	112,0	250,0
	в т. ч. тоннельная часть ДМК	1955	8,1	165,0
2	Нижне-Донской канал	1953	73,9	30,0
3	Багаевский канал	1954	30,6	34,5
4	Азовский канал	1953	84,9	22,0
5	Пролетарский канал	1960	83,4	54,0
6	Верхне-Сальский канал	1975	99,0	30,0

п/п	Наименование	Год ввода	Протяженность, км	Расход воды, м³/с
7	Приморский канал	1990	53,0	22,0
8	Садковский канал	1971	10,6	11,4
9	Орловский канал	1982	73,3	7,9
10	Ремонтненский канал	1989	22,5	5,8
11	Миусский канал	1985	2,7	6,0
12	Цимлянский канал	1992	4,5	7,8
13	Мартыновский канал	1990	28,1	6,4
14	Большовский канал	1973	29,3	22,5
15	Дубенцовский канал	1975	6,4	8,1
Итого:			729,6	

Таблица 2.1.3 – Наличие мелиорируемых земель в Ростовской области на 01.01.2021 г. по филиалам ФГБУ «Управление «Ростовмелиоводхоз»

№ п/п	Наименование филиалов и госсистем	Площадь мелиорируемых земель, га	В том числе								
			Орошаемые, га			Осушенные, га			Лиманы, га		
			всего	В том числе		всего	В том числе		Всего	В том числе	
				ГОС	ХОС		ГОС	ХОС		ГОС	ХОС
1	Азовский ф-л	29523	15603	15383	220	13920	13920				
1	12ор Приморская			15383							
1	29ос Черноградская										
2	Аксайский ф-л	11832	8912	6276	2636	2795	2795	0	125		125
2	1ор Азовская			6276	2636		2795				
2	27ор Темерницкая										
2	31ос Аксайская										
3	Багаевский ф-л	26574	26574	26574	0						
3	1ор Азовская			11978							
3	2ор Багаевская			11023							
3	10ор Нижне-Манычская			3573							
4	Базковский ф-л	3181	3181	2144	1037						
4	20ор Чирская										
4	37ор Вяжа										
4	38ор Поднятая Целина			2144							
5	Веселовский ф-л	24076	23956	23406	550	120	120				
5	1ор Азовская			4397							
5	34ор Черноград			1185							

№ п/ п	Наименование филиалов и госсистем	Площадь мелиори- руемых земель, га	В том числе								
			Орошаемые, га			Осушенные, га			Лиманы, га		
			всего	В том числе		всего	В том числе		Всег о	В том числе	
				ГОС	ХОС		ГОС	ХОС		ГОС	ХОС
	ская										
5	2ор Багаевская			12869							
5	3ор Садковская			4755							
5	32ор Веселов- ская			200							
5	32ос Веселов- ская										
6	Волгодонский ф-л	25854	25854	25581	273						
6	5ор Донская			5875							
6	17ор Цимлянская			1823							
6	21ор Большовская			10953							
6	35ор Нептун			568	273						
6	28вх ДМК			5190							
6	9ор Нижне- Донская			1172							
6	16 ор Хорошев- ская										
7	Верхне- Сальский ф-л	16096	12204	11938	266				3892	2145	1747
7	4ор Верхне- Сальская			11938	266						
8	Мартыновский ф-л	18778	18778	18128	650						
8	9ор Нижне- Донская			5932							
8	6ор Мартыновская			2172							
8	14ор Пролетарская			2937							
8	4ор Верхне- Сальская			2340							
8	28вх ДМК			4747							
9	Неклиновский ф-л	10042	10042	7217	2825						
9	18ор Миусская			5762							
9	19ор Приазовская			587							
9	22ор Троицкая-			568							

№ п/ п	Наименование филиалов и госсистем	Площадь мелиори- руемых земель, га	В том числе								
			Орошаемые, га			Осушенные, га			Лиманы, га		
			всего	В том числе		всего	В том числе		Всег о	В том числе	
				ГОС	ХОС		ГОС	ХОС		ГОС	ХОС
	1										
9	23ор Троицкая-2			300							
10	Пролетарский ф-л	23431	23431	22107	1324						
10	14ор Пролетарская			22107							
11	Сальский ф-л	31096	20935	14562	6373	10161	10161	0			
11	7ор Манычская-1			7784							
11	8ор Манычская-2			3027							
11	15ор Правоегорлыкская			2055							
11	24ор Краснополянская			1192							
11	25ор Зубовская			388							
11	26ор Летниковская			116							
11	33ос Целинская						10161				
12	Семикаракорский ф-л	44821	44111	43148	963	710	0	710			
12	9ор Нижне-Донская			29454							
12	2ор Багаевская			11717							
12	3ор Садковская			271							
12	11ор Константиновская			1706							
Всего по области		265304	233581	216464	17117	27706	26996	710	4017	2145	1872

На сегодняшний день потенциал использования этих сооружений используется не в полной мере. Эти сооружения в 1992 году подавали воду на орошение на площадь 305,8 тыс. га (см. таблицу 1.2.1). В настоящее время при почти полном сохранении каналов из них может орошаться только 216,5 тыс. га. Потенциал каналов используется на 70 % от возможного, а если учесть, что поливается только 50,5 тыс. га, то он еще ниже около 17 %. Имеющиеся водные резервы позволяют увеличить площади орошения до 306 тыс. га и более.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

2.1 Зональная структура посевных площадей и севообороты на 2022-2026 гг.

2.1.1 Рекомендуемая структура посевных площадей для всех природно-сельскохозяйственных зон области

Структура посевных площадей является одним из главных показателей агроэкономического обоснования проектов внутрихозяйственного землеустройства. Поэтому ее оптимизация, особенно в условиях рынка и самостоятельности сельскохозяйственных предприятий приобретает чрезвычайную актуальность.

Структура посевных площадей - соотношение площадей посевов различных групп или отдельных сельскохозяйственных культур. Как агрономическое понятие структура посевных площадей – это перечень сельскохозяйственных культур, возделываемых (в хозяйстве, области) с указанием занимаемой ими площади в гектарах или в процентах к площади пашни. Структура посевных площадей служит основой системы севооборотов - главного звена современных систем земледелия. Структура посевных площадей и система севооборотов как основополагающие звенья системы земледелия имеют тесные прямые и обратные связи со всеми другими звеньями системы земледелия.

Структура посевных площадей должна быть адаптивной к почвенно-климатическим и ландшафтным условиям. При формировании структуры посевных площадей решаются вопросы сохранения почвенного плодородия, экономической целесообразности, биологической возможности и технологического обеспечения возделывания той или иной культуры либо группы культур, причём, оптимальная структура в сочетании с рациональной конструкцией севооборотов, системой обработки почвы, удобрения, защиты урожая обеспечивает высокий выход земледельческой продукции с единицы площади, предотвращения возможности экологических осложнений. Структуру посевных площадей в большей или меньшей степени определяют следующие факторы:

- природные условия (местоположение хозяйства, климат, рельеф, почвы хозяйства, степень их эродированности);
- организационно-экономические условия (спрос на рынке той или иной продукции, специализация хозяйства);
- социально-демографические условия (численность и состав населения, уровень его квалификации, состояние дорог, удалённость хозяйства от рынков сбыта, крупных промышленных центров);
- технологическая оснащённость хозяйства (обеспеченность техникой, квалифицированное использование современных технологий, новейших научных достижений);
- экологические условия (экологические ограничения при применении удобрений, средств защиты растений). Структура посевных площадей должна обеспечивать производство продукции необходимого объёма и качества с це-

лью получения прибыли. Для этого необходимо, чтобы структура посевных площадей соответствовала следующим требованиям:

- а) эффективность использования почвенно-климатических ресурсов хозяйства и биопотенциала возделываемых культур;
- б) оптимальность чередования культур в севообороте;
- в) эффективность использования техники;
- г) защита почв от эрозии;
- д) обеспечение выполнения экологических требований;
- е) применение промежуточных культур.

Изменение структуры посевных площадей проводится с учетом развития растениеводческой и животноводческой отраслей, появления новых технологий в земледелии, достижений науки и передового опыта.

1. *Агроэкологическое обоснование структуры посевных площадей* имеет своей целью подобрать для хозяйства такие культуры, требования которых к факторам жизни в данных условиях будут удовлетворяться в максимальной степени.

Каждое растение имеет свои требования к температурному, водному, воздушному, световому и пищевому режимам. В соответствии с законом равнозначности и незаменимости факторов жизни растений любой природно-экологический фактор нельзя заменить другим, и он положительно влияет на рост и развитие растений при достаточном его количестве. Согласно закону ограничивающего фактора урожай будет снижаться пропорционально отклонению от оптимума в сторону минимума или максимума любого фактора окружающей среды. Отклонения условий жизни от оптимума, который для каждого вида, сорта, гибрида и по каждому фактору имеет своё значение, вызывают ответную реакцию растений - *экологический стресс*. Такой стресс является совокупностью защитных физиологических реакций, возникающих в организме растений в ответ на воздействие холода, обезвоживание, недостаток питательных веществ, пестицидов, облучение и влияние других неблагоприятных факторов.

Биологические свойства сельскохозяйственных растений, определяют необходимость агроэкологической оценки сельскохозяйственных культур по их основным адаптивным свойствам и признакам. Это позволяет найти наиболее оптимальное решение в определении научно обоснованной перспективной структуры посевных площадей, адаптированной к конкретным почвенно-климатическим и другим условиям хозяйства.

Агроэкономическое обоснование структуры посевных площадей позволяет решить, какой набор культур будет возделываться в хозяйстве и какую площадь пашни будет занимать та или иная культура. Существует несколько подходов к решению этой проблемы.

1. «От поля к плану» (от севооборота к структуре).
2. «От плана к полю» (от структуры посевных площадей к севообороту).

Первый подход. Его сущность заключается в том, что после определения состава культур, пригодных для возделывания в данной зоне, и оценки климатических и почвенных условий (после выделения агроэкономических групп земель) подбираются культуры для каждой группы земель и составляются схемы севооборотов. Одним из важнейших факторов при формировании структуры посевных площадей является эродированность земель. Как правило этот фактор представлен 4 группами земель, по показателям которых и формируется современное ландшафтное земледелие, которое предполагает деление пахотных земель на категории по интенсивности использования в зависимости от рельефа и почвенного плодородия.

По этому показателю выделяют пашню интенсивного использования с уклоном $0-3^{\circ}$, включающую участки очень интенсивного использования с уклоном до $1-2^{\circ}$. Эти земли мало подвержены эрозии, и на них следует сконцентрировать возделывание пропашных культур.

На слабоэродированной пашне с уклоном $1-3^{\circ}$ необходимо исключить чистый пар, усиливающий эрозию почвы, насыщенность пропашными культурами при этом не должна превышать 15-20 %.

Пашня умеренного использования с уклоном $3-5^{\circ}$ - среднеэродированная. На ней удельный вес зерновых и зернобобовых культур должен составлять 60-80 %, многолетних и однолетних трав - 20-40 %.

Пашня ограниченного использования с уклоном $>5^{\circ}$ - сильноэродированная. Для такой пашни сформулированы следующие требования: многолетние травы в структуре посевных площадей должны занимать 50-80 %, зерновые культуры - 20-50 %. Часто пашню с такой крутизной отводят под постоянное залужение.

Таким образом, итогом агроэкологического обоснования структуры посевных площадей является определение возможного набора культур, наиболее приспособленных для возделывания в конкретных условиях. Для каждой группы земель отдельно разрабатываются севообороты:

Склон до 1°

1. Чистый пар.
2. Озимая пшеница.
3. Сахарная свёкла, кукуруза на зерно.
4. Озимая пшеница.
5. Подсолнечник.
6. Ячмень.

Склон $1-3^{\circ}$

1. Занятый пар.
2. Озимая пшеница.
3. Ячмень + многолетние травы.
4. Многолетние травы.
5. Многолетние травы.
6. Озимая пшеница.

7. Подсолнечник.

Склон 3-5°

1. Многолетние травы.

2. Многолетние травы.

3. Озимая пшеница.

4. Кукуруза на зерно.

5. Горох.

6. Озимая пшеница.

7. Ячмень + многолетние травы.

Склон 5-7°

1. Многолетние травы.

2. Многолетние травы.

3. Озимая пшеница.

4. Донник белый.

5. Донник белый.

6. Яровой ячмень + многолетние травы.

Чистый пар является важным средством снижения численности вредных объектов в почве. Но в то же время нахождение почвы без растений приводит к нарушению равновесия территории. Чистый пар имеет ряд отрицательных сторон. В нем интенсивно разлагается органическое вещество, теряются осадки тёплого периода времени, усиливаются эрозионные процессы, разрушается структура почвы.

Замена части чистого пара занятым устраняет ряд негативных факторов - почва лучше защищена растениями, после уборки которых в ней остаются легкоразлагаемые растительные остатки, производительнее используется почвенная влага и осадки вегетационного периода. Однако расширение площади посева культур на зелёный корм увеличивает напряжённость полевых работ, произведённые корма не находят спроса при снижении поголовья скота. Уборка культур, особенно во влажные годы, затягивается, ухудшается качество обработки почвы. Ценность занятого пара как предшественника озимых в такие годы снижается. Намного большее положительное влияние на плодородие почвы оказывает сидеральный пар.

При таком подходе севообороты составляются с соблюдением всех принципов, т.е. являются практически идеальными, создаются лучшие условия для культур и сохранение почвенного плодородия. Однако с экономической стороны он некорректен по следующим причинам:

- под эту структуру посевных площадей необходимо организовать животноводческую отрасль, так как надо найти применение кормам;
- определить, насколько востребована производимая продукция на рынке.

Второй подход. В условиях рыночных отношений структура посевных площадей находится в тесной зависимости от конъюнктуры рынка, которая диктует товаропроизводителю, какие культуры и в каком количестве произво-

доть. К продукции, которая приносит хозяйству основной доход и реализуется напрямую без переработки, относятся семена масличных культур (подсолнечник, рапс, горчица, лен), корнеплоды сахарной свёклы, зерно озимых и яровых зерновых культур, посадочный материал, овощная продукция.

Однако экономика хозяйства, специализирующегося на производстве нескольких наиболее выгодных культур, будет нестабильна:

- подвержена изменениям спроса на рынке;
- зависит от колебаний погодных условий, которые могут оставить хозяйство без продукции (бесснежная зима, засуха);
- сельскохозяйственное производство носит сезонный характер.

Производство только растениеводческой продукции вызывает сезонную занятость населения, в зимний период работники не заняты работой.

2. Климатические условия. В шести природно – сельскохозяйственных зонах Ростовской области имеются свои лимитирующие факторы, ограничивающие рост и развитие растений, которые оказывают наибольшее влияние на продуктивность агроценозов, в первом минимуме находится влага, во втором - питательные вещества.

Структура посевных площадей зависит от климатических условий: количества поступающего тепла, выраженного суммой активных температур больше 10 °С в Северо-Западной, Северо-Восточной зонах 2500°-3000°, на юге и юго-востоке - до 3500°, продолжительности вегетационного периода в среднем по области с температурой +5° длится 180-250 дней).

Количество тепла определяет возможность возделывания различных культур, в том числе промежуточных. В условиях области после уборки зерновых колосовых культур (озимая пшеница, озимая рожь, ячмень, яровая пшеница) до окончания вегетационного периода остается 80-90 дней. Сумма активных температур превышает 900 °С.

Поэтому после уборки зерновых культур, занимающих в структуре посевных площадей более половины площади пашни, имеются условия для возделывания промежуточных (пожнивных) культур на сидерат - горчицы белой, редьки масличной и др. Низкие температуры зимой в отдельные годы являются причиной гибели озимых. Сельскохозяйственные культуры, возделываемые в области, обладают различной устойчивостью к засухе.

3. Почвенные условия. Агроэкологическое соответствие основных свойств почвы требованиям растений к условиям произрастания предполагает реализацию принципа адаптивности при оптимизации структуры посевных площадей.

Почва, как основной носитель земных факторов жизни растений, и среда, в которой осуществляются многочисленные обменные процессы между почвой и растениями, должны обладать многими свойствами, способствующими оптимизации условий жизни растений, в которых собирательно проявляется главное ее свойство-плодородие.

Структура посевных площадей во многом зависит от почвенных условий: мощность гумусового и иллювиального горизонтов, свойства материнской породы, наличие карбонатного горизонта, их гранулометрический состав определяют весь комплекс физических, химических и биологических показателей плодородия почвы и агроэкологические условия, соответствующие требованиям тех или иных сельскохозяйственных растений.

Ростовская область расположена в засушливой степной зоне Предкавказской и Южнорусской провинциях с преобладанием чернозёмов и в очень засушливой сухостепной Манычско-Донской с господством каштановых почв.

На территории области с учётом физико-географического положения, почвенно-климатических условий, направления сельскохозяйственного производства и уровня интенсивности его выделено шесть природно-сельскохозяйственных зон. Предлагаемые для различных природных зон сочетания структуры посевных площадей и системы севооборотов должны обеспечить в целом по области производство растениеводческой продукции в стабильных объемах. Приоритетными товарными культурами будут зерно озимой пшеницы, семена подсолнечника и льна масличного.

В группе зерновых преобладающее место занимает озимая пшеница, валовое производство ее должно составлять до 88 % общего количества зерна, а посевы в севооборотах предполагается размещать по лучшим предшественникам, в том числе 26,5 – 30 % по чистому пару в Восточной зоне.

Производства масло семян подсолнечника планируется увеличить за счёт оптимизации посевных площадей в севооборотах, расширение посевных площадей по технологии Евролайтинга и на этой основе повышения урожайности. Оптимизируются посевные площади сахарной свёклы, озимого и ярового рапса, льна масличного.

Стабилизация производства кормов в объемах, необходимых для развития животноводства, который будет осуществляться за счёт оптимизации площади посева с учётом развития животноводства и урожайности кормовых культур.

Предполагается процент чистого пара в структуре посевных площадей области к пашне 2026 г. довести до оптимальных научно-обоснованных параметров – 14,8 %, что позволит снизить эрозионные процессы почвы, при этом более трети площади посева озимых разместить по лучшему предшественнику. Но по природно-климатическим зонам области этот показатель чётко дифференцирован (таблица 2.1.1).

Предполагается изменение соотношения зерновых и зернобобовых культур с техническими, кормовыми и овощебахчевыми культурами в сторону увеличения доли зерновых к 2026 году до 61,8 %. Основным фактором таких изменений - экономическая целесообразность, восполнения дефицита органического вещества за счёт побочной продукции и сохранение экологического равновесия.

Таблица 2.1.1 – Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур Ростовской области на 2022-2026 годы

Группа культур, культура	Годы		
	2022	2024	2026
Пашня, тыс. га.	5780,6	5780,6	5780,6
Пары чистые, тыс. га	916,4	880,0	855,4
% к пашне	15,9	15,2	14,8
Посевная площадь, всего, тыс. га.	4864,2	4900,6	4925,2
Зерновые и зернобобовые, всего	3550,0	3560,0	3570,0
% к пашне	61,4	61,6	61,8
озимые на зерно, из них	2878,0	2907,0	2942,0
озимая пшеница	2800,0	2800,0	2800,0
озимый ячмень	48,0	62,0	62,0
озимая рожь и тритикале	30,0	45,0	80,0
Яровые зерновые, из них	672,0	653,0	628,0
яровая пшеница	10,0	20,0	20,0
яровой ячмень	277,9	275,9	254,9
просо	68,0	40,0	35,0
горох, нут, чечевица (зернобобовые)	110,0	110,0	110,0
овёс	10,0	10,0	10,0
гречиха	0,1	0,1	0,1
рис	16,0	17,0	18,0
кукуруза на зерно	170,0	170,0	170,0
сорго	10,0	10,0	10,0
Технические культуры, тыс. га	1036,8	1040,0	1042,0
% к пашне	17,9	18,0	18,0
Подсолнечник	750,0	750,0	750,0
Озимый и яровой рапс	55,0	50,0	50,0
Горчица	10,0	10,0	25,0
Соя	25,0	25,0	34,0
Лен масличный	143,0	163,0	143,0
Сахарная свёкла	27,0	27,0	30,0
Прочие технические	26,8	10,0	10,0
Картофель, овощи, бахчи, тыс. га	66,3	66,1	68,0
% к пашне	1,1	1,1	1,2
Картофель	16,0	16,0	16,0
Овощи	25,0	25,0	25,0
Бахчи продовольственные	25,3	25,1	27,0
Кормовые культуры, тыс. га	211,1	234,5	245,2
% к пашне	3,7	4,1	4,2
Кормовые корнеплоды	2,0	3,0	2,0
Кукуруза на силос и зелёный корм	20,0	30,0	30,0
Прочие силосные	0,6	0,6	0,6
Однолетние травы	38,5	50,9	62,6
в т. ч. на сено	14,5	18,0	27,1
на зелёный корм и сенаж	20,0	25,0	30,0
на семена	4,0	7,9	5,5
Многолетние травы	150,0	150,0	150,0

Группа культур, культура	Годы		
	2022	2024	2026
в т.ч. на сено	115	115,0	115,0
на зелёный корм и сенаж	29	29,0	28,0
на семена	6,0	6,0	7,0

Посевные площади под кормовыми культурами на пашне составят 4,1 % к 2026 году это диктуется тем, что не наблюдается существенного роста поголовья сельскохозяйственных животных и потребность в зелёных и грубых кормах будет удовлетворяться за счёт пашни, естественных кормовых угодий и концентрированных кормов из зерновой группы.

Площади подсолнечника сохраняются неизменными до 2026 года в целях стабилизации фитосанитарной обстановки и доведения посевных площадей технических культур до научно-обоснованных значений в пределах 18 % от площади пашни.

Рассматриваемая структура посевных площадей каждой почвенно-климатической зоны, в сложившемся агробиоценозе, имеет свои особенности.

В Северо-Западной зоне площадь пара сократится до 16,6 %, а доля зерновых и зернобобовых культур увеличится до 57,4 %, площадь под техническими и кормовыми культурами стабилизируется, в соответствии с прошедшими годами, на уровне 20,5% и 3,6% соответственно (табл. 2.1.2).

Таблица 2.1.2 - Структура посевных площадей Северо-Западной зоны на 2022-2026 гг.

Группа культур	Годы		
	2022	2024	2026
Пашня, тыс. га.	1252,0	1252,0	1253,9
Пары чистые, тыс. га	227,4	207,8	209,2
% к пашне	18,2	16,6	16,7
Зерновые и зернобобовые, тыс. га	720,7	726,8	726,7
% к пашне	57,6	58,1	58,0
Озимые на зерно, тыс. га	490,0	500,0	530,0
Технические культуры, тыс. га	249,1	259,1	259,0
% к пашне	19,9	20,7	20,7
в т. ч. подсолнечника	181,5	181,5	181,5
% к пашне	14,5	14,5	14,5
Овощи, бахчи, картофель, тыс. га	13,7	13,7	13,7
% к пашне	1,1	1,1	1,1
Кормовые культуры, тыс. га	36,1	44,6	45,3
% к пашне	2,9	3,6	3,6

Паровое поле Северо-Восточной зоны должно занять к 2026 г диапазон 17,6% к пашне. Зерновых и технических культур Северо-Восточной зоны наибольшие площади должны занимать в более благоприятной подзоне Б: озимая пшеница, горох, соя, подсолнечник, лен масличный, яровой рапс, а также виноградники, в более засушливой подзоне А – озимая пшеница, озимая три-

тикале, озимая рожь, нут, сорго, просо, лен масличный, горчица, рыжик, сафлор (таблица 2.1.3).

Таблица 2.1.3- Структура посевных площадей Северо-Восточной зоны на 2022-2026 гг.

Группа культур	Годы		
	2022	2024	2026
Пашня, тыс. га.	1096,7	1097,8	1097,8
Пары чистые, тыс. га	207,2	195,9	193,4
% к пашне	18,9	17,8	17,6
Зерновые и зернобобовые, тыс. га	625,1	640,7	650,4
% к пашне	57,0	58,4	59,2
Озимые на зерно, тыс. га	510,0	520,0	525,0
Технические культуры, тыс. га	226,6	227,8	228,0
% к пашне	20,6	20,8	20,8
в т. ч. подсолнечник	162,8	163,0	163,0
% к пашне	14,8	14,8	14,8
Овощи, бахчи, картофель, тыс. га	13,7	13,2	13,2
% к пашне	1,3	1,2	1,2
Кормовые культуры, тыс. га	19,1	20,2	12,8
% к пашне	1,7	1,8	1,2

Центральная орошаемая зона – давно разделенная на две подзоны, здесь из всех зон области минимальная должна быть доля пара к 2026 году 7,6% и максимальная доля зерновых, технических и овощебахчевых культур (таблица 2.1.4).

Таблица 2.1.4 Структура посевных площадей Центральной орошаемой зоны на 2022-2026 гг.

Группа культур	Годы		
	2022	2024	2026
Пашня, тыс. га	561,5	561,5	561,5
Пары чистые, тыс. га	48,0	48,2	42,8
% к пашне	8,5	8,6	7,6
Зерновые и зернобобовые, тыс. га	360,2	350,0	350,8
% к пашне	64,1	62,3	62,5
Озимые на зерно, тыс. га	290,0	297,0	297,0
Технические культуры, тыс. га	120,5	120,5	120,5
% к пашне	21,5	21,5	21,5
в т. ч. подсолнечник, тыс. га	82,3	80,0	80,0
% к пашне	14,7	14,2	14,2
Овощи, бахчи, картофель, тыс. га	20,0	20,3	22,0
% к пашне	3,5	3,6	3,9
Кормовые культуры, тыс. га	12,8	22,5	25,4
% к пашне	2,3	4,0	4,5

Подзона А является непосредственно зоной орошаемого земледелия, где сосредоточены основные площади посевов зерновых культур, значительный удельный вес имеет озимая пшеница, горох, подсолнечник, лен масличный, яровой ячмень, многолетние травы. Здесь же основная зона возделывания винограда.

В подзоне Б на орошении сосредоточены основные площади овощных культур, озимого рапса, картофеля, кукурузы и сои, а на богаре озимой пшеницы, гороха, подсолнечника. В этой зоне основное внимание уделяется экологическим вопросам, так как высока доля возделывания овощей в поймах основных водных артерий Ростовской области рек Дон, Маныч, Сал.

За последние два десятилетия в целом экологическая ситуация в этой подзоне заметно улучшилась из-за уменьшения площади степени вторичного засоления орошаемых земель ввиду сокращения поливных норм, снижения пестицидной нагрузки, сокращения площади посева овощных культур.

В Приазовской и Южной зонах Ростовской области доля пара не должна превышать научно-обоснованные 9,0 % от площади пашни, а доля зерновых культур к 2026 году увеличиться до 63,3 % и 67,6% соответственно, при доле технических культур не более 19,8 % и 18,9 % соответственно (таблицы 2.1.5-2.1.6).

В этих зонах сосредоточение основных посевов озимой пшеницы для производства высококачественного продовольственного зерна, гороха, кукурузы, озимого ячменя. Здесь же размещены наиболее продуктивные посевы технических культур: подсолнечника, сахарной свеклы, озимого рапса.

Таблица 2.1.5 – Структура посевных площадей Приазовской зоны на 2022-2026 гг.

Группа культур	Годы		
	2022	2024	2026
Пашня, тыс. га.	868,7	868,7	868,7
Пары чистые, тыс. га	84,3	88,3	81,2
% к пашне	9,7	10,2	9,3
Зерновые и зернобобовые, тыс. га	554,0	550,5	550,1
% к пашне	63,8	63,4	63,3
Озимые на зерно, тыс. га	490,0	470,0	470,0
Технические культуры, тыс. га	173,2	172,0	170,3
% к пашне	19,9	19,8	19,6
в т. ч подсолнечник	129,2	130,0	130,0
% к пашне	14,9	15,0	15,0
Овощи, бахчи, картофель, тыс. га	16,8	16,7	16,8
% к пашне	1,9	1,9	1,9
Кормовые культуры, тыс. га	40,4	41,2	50,3
% к пашне	4,7	4,7	5,8

Таблица 2.1.6 – Структура посевных площадей Южной зоны на 2022-2026 гг.

Группа культур	Годы		
	2022	2024	2026
Пашня, тыс. га.	1044,7	1043,6	1041,7,
Пары чистые, тыс. га	94,5	94,8	86,8
% к пашне	9,0	9,1	8,3
Зерновые и зернобобовые, тыс. га	710,0	710,0	710,0
% к пашне	68,0	68,0	68,2
Озимые на зерно, тыс. га	588,0	605,0	605,0
Технические культуры, тыс. га	207,4	200,6	204,2
% к пашне	19,9	19,2	19,6
в т.ч. подсолнечник	154,2	155,5	155,5
% к пашне	14,8	14,9	14,9
Овощи, бахчи, картофель, тыс. га	0,1	0,2	0,2
% к пашне	0,01	0,02	0,02
Кормовые культуры, тыс. га	32,7	38,0	40,5
% к пашне	3,1	3,6	3,9

В Восточной зоне прогнозируется наибольшее освоение пашни, временно выведенной из оборота за счет трансформации низко продуктивных площадей в пастбища и частично в сенокосы с предварительным коренным улучшением.

В связи с этим предполагается стабилизация площади пара до 25,2 % и посевных площадей под зерновыми культурами до 62,6 %, прежде всего озимой пшеницей, тритикале и озимой рожью. В подзоне А до 80 % озимых должны размещаться по пару, а в подзоне Б – свыше 60 % (таблица 2.1.7).

Таблица 2.1.7 – Структура посевных площадей Восточной зоны на 2022-2026 гг.

Группа культур	Годы		
	2022	2024	2026
Пашня, тыс. га.	957,0	957,0	957,0
Пары чистые, тыс. га	245,0	245,0	242,0
% к пашне	25,6	25,6	25,3
Зерновые и зернобобовые, тыс. га	580,0	582,0	582,0
% к пашне	60,6	60,8	60,8
Озимые на зерно, тыс. га	510,0	515,0	515,0
Технические культуры, тыс. га	60,0	60,0	60,0
% к пашне	6,3	6,3	6,3
в т. ч подсолнечник	40,0	40,0	40,0
% к пашне	4,2	4,2	4,2
Овощи, бахчи, картофель, тыс. га	2,0	2,0	2,1
% к пашне	0,2	0,2	0,2
Кормовые культуры, тыс. га	70,0	68,0	70,9
% к пашне	7,3	7,1	7,4

Из зерновых и зернобобовых культур в подзоне А рекомендуется увеличить площади посева сорго и нута, в подзоне Б – горчицы, ярового ячменя и проса. Значительно меньше, чем в других зонах, доля технических культур, среди которых основной является горчица, а также в подзоне Б следует ввести в оборот такие засухоустойчивые технические культуры как озимый рыжик и сафлор, предварительно сформировав рынок сбыта этих культур.

Стабильной остаётся площадь пашни под кормовыми культурами ввиду восстановления естественных кормовых угодий, образующих достаточную кормовую базу для развития овцеводства и мясного скотоводства.

В Восточной зоне в предусмотренной структуре предшественников озимой пшеницы не желательное размещение по колосовым, однако, при дефиците влаги в осенний период поздно убираемые предшественники могут заменяться на раноубираемые колосовые предшественники – озимая пшеница по пару, овёс. В каждом хозяйстве в зависимости от уровня технической оснащённости доля предшественников меняется в сторону раноубираемых при дефиците техники и средне и поздно убираемых при достаточном ее количестве.

В самой засушливой Восточной зоне, в структуре посевных площадей чистый пар составит (25,6 - 25,2 %) и несколько будет снижаться к 2026 г, зерновые культуры достигнут (62,6 %), а технические культуры сохранят стабильные посевные площади (таблица 2.1.7).

В соответствии с отражёнными цифрами, приведёнными в табличных материалах, по области идёт увеличение посева озимых культур и особенно озимой пшеницы за счёт перехода на 7-8 полные севообороты, укрупнения полей в севообороте, использования кукурузы и подсолнечника как предшественника, а также рано и средне убираемых культур и пара, допускается посев озимой пшеницы по предшественнику озимая после пара с проведением обязательной токсикации семян против хлебной жужелицы.

2.1.2 Схемы севооборотов на плакорных и склоновых землях

Севооборот – основа земледелия. Современное земледелие является взаимосвязанным комплексом технологических, организационно-хозяйственных задач, решение которых является ведущей задачей агрономов и руководителей сельскохозяйственных предприятий. Решение этих задач базируется на опыте и знаниях биологии и технологии выращивания сельскохозяйственных культур, организационных, экологических, почвенно-климатических, экономических и других аспектах ведения производства.

Севооборот является системным решением одной из задач ведения производственной деятельности: рационального использования земель с учетом их возможного эффективного плодородия, биологического потенциала растений и имеющихся ресурсов (тепла, климата, удобрений, сельскохозяйственных машин и агрохимикатов) с целью ведения максимально рентабельного хо-

зяйствования, которое возможно при получения высоких урожаев, с одновременным воспроизводством плодородия и охраной окружающей среды.

Как следствие, севооборот - основа современных зональных агроландшафтных систем земледелия. Он определяет большинство остальных систем: обработки почвы и защиты от эрозионных процессов, удобрения, защиты растений, семеноводства и сортосмены, орошения и осушения, машин, организации труда и др. Севооборот способствует пополнению и лучшему использованию питательных веществ почвы и удобрению, улучшению и поддержанию благоприятных физических и биологических свойств почвы, защите ее от водной и ветровой эрозии, предупреждению распространения сорняков, болезней и вредителей сельскохозяйственных культур, снижению пестицидной нагрузки на почву, растения и улучшению экологического состояния среды обитания, получению высококачественной продукции.

Основой организационной структуры крупных агропредприятий является система основных, чаще полевых севооборотов, закрепленных за определенными подразделениями (хозяйствами) предприятия, которые обеспечивают полный цикл работ по ведению этого севооборота. Чередование культур во времени – это смена их по годам на одном поле. Чередование по полям означает, что каждая культура севооборота последовательно проходит через все поля.

Понятие о севообороте. Севооборотом называется научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и пара во времени и пространстве или только во времени. Севооборот является одним из основных звеньев системы земледелия и представляет основу для проведения всех агрономических мероприятий.

Практикой земледелия и наукой доказано, что правильные севообороты в хозяйстве являются организующим звеном системы земледелия. Бессменные посевы, когда сельскохозяйственная культура постоянно возделывается на поле, приводят к резкому снижению величины и качества урожая. Повторные посевы многих видов растений также снижают их урожайность.

Севообороты классифицируются по типам и видам. Основных типов три: полевой, кормовой и специальный. Полевые севообороты наиболее универсальный вид севооборота, основной задачей которого является эффективное использование пахотных земель с постоянным воспроизводством плодородия почвы и получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Ввиду того, что различные культуры предъявляют неодинаковые требования к условиям жизни, которые в свою очередь могут сильно отличаться в зависимости от природно-климатической зоны, универсальность полевых севооборотов наиболее полно отвечает требованиям сельскохозяйственного производства в конкретных условиях.

Название типа дается по виду выращиваемой продукции. Например, полевой тип имеет в своей структуре 50% и более полевых культур, кормовой тип - 50% и более кормовых пропашных культур, а специальный тип характе-

ризуется наличием в структуре культур, имеющих определенное назначение (предотвращение смыва почвы на склоновых участках) или особую технологию возделывания.

По соотношению сельскохозяйственных культур и паров типы севооборотов *подразделяют на виды*: зерно-паровые, зерно-паропропашные, зерно-травяные, зерно-пропашные, травопольные, травяно-пропашные, сидеральные, зерно-травянопропашные (плодосеменные), пропашные.

Чередование культур во времени – это смена их по годам на одном поле. Чередование по полям означает, что каждая культура севооборота последовательно проходит через все поля.

Перечень групп культур в порядке их чередования в севообороте называется схемой севооборота. Период, в течение которого культуры и пар проходят через каждое поле в последовательности, установленной схемой, называется ротацией севооборота.

Ее обычно изображают в виде перечня культур в порядке последовательной их смены во времени на одном и том же поле. В ротационной таблице освещается план размещения культур и паров по полям и годам на период ротации.

Сельскохозяйственную культуру, занимавшую данное поле в предыдущем году, называют предшественником.

В севообороте каждая культура должна быть размещена по лучшим предшественникам с учетом комплекса их положительных и отрицательных сторон с тем, чтобы обеспечивалась наивысшая урожайность сельскохозяйственных культур и повышение плодородия почвы.

В севообороте, как правило, запланирован один предшественник, но под каждую культуру оптимальных предшественников может быть несколько.

Основными задачами севооборота являются:

1. повышение плодородия почвы и рациональное использование ее питательных веществ;
2. увеличение урожайности и повышение качества растениеводческой продукции;
3. уменьшение засоренности посевов, их поражаемости болезнями и вредителями;
4. уменьшение вредного влияния ветровой и водной эрозии почвы.

Каждый севооборот состоит из определенного количества звеньев. Звено севооборота – это часть севооборота, представляющая сочетание двух-трех разнородных культур или паров. Например, звенья севооборота по полю, восстанавливающему плодородие почвы:

паровое звено - 1) чистый пар; 2) озимые;

пропашное звено - 1) пропашные; 2) зерновые;

травяное звено – 1) многолетние травы; 2) озимые; 3) пропашные.

Научные основы чередования в севообороте сельскохозяйственных культур, значительно различающихся по биологическим признакам и технологии возделывания (зерновые-пропашные-бобовые), способствуют более рациональному использованию питательных веществ из почвы, уменьшению засоренности и поражаемости растений болезнями и вредителями и улучшению всех показателей плодородия почвы химического, физического и биологического и экономического порядков.

1. Причины химического порядка заключаются в том, что разные группы сельскохозяйственных культур отличаются неодинаковым выносом питательных веществ и различной способностью их усвоения из почвы и удобрений.

2. Причины физического порядка характеризуются различной требовательностью культур к рыхлости пахотного слоя, к состоянию его водно-воздушного режима и неодинаковым влиянием возделываемых растений на плотность, структуру и строение пахотного слоя почвы.

3. Причины биологического порядка связаны с неодинаковым отношением выращиваемых растений к засоренности почвы и посевов к болезням и вредителям. Чередование сельскохозяйственных культур, значительно различающихся по биологическим признакам, способствует уменьшению их поражаемости болезнями и вредителями, а также изменению состава почвенной микрофлоры, усилению ее биологической активности в положительном направлении.

4. Причины экономического порядка состоят в том, что в целях более производительного использования техники и рабочей силы в севооборотах целесообразно иметь культуры различных сроков посева и уборки (озимые, ранние яровые, поздние яровые). Состав и чередование культур в севооборотах зависят от почвенных условий и потребностей хозяйства.

При этом необходимо учитывать биологические особенности отдельных растений и отношение различных культур к предшественникам (сельскохозяйственным культурам или чистому пару, занимавшим данное поле в предыдущем году). Чистые и занятые пары, как правило, предшествуют озимым зерновым культурам. Чистые пары имеют исключительно большое значение при недостатке влаги и высокой засоренности.

При высокой культуре земледелия в зоне достаточного увлажнения чистые пары заменяются занятыми парами. Чистый пар – это паровое поле, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур в течение вегетационного периода, занятый пар – это паровое поле, занятое растениями, рано освобождающими поле для обработки почвы и создающими как предшественник благоприятные условия для возделывания последующих культур (однолетние травы, горох, кукуруза, ранний картофель и др.).

Доля пара в зависимости от природно-сельскохозяйственных зон разная, максимальный процент парового поля на востоке области – 26-30%, на юге 8-10%, как правило по нём высевается озимая пшеница. Озимые зерновые культуры значительно подавляют развитие сорняков, а яровые зерновые (пшеница,

ячмень, овес) очень чувствительны к засоренности посевов, их, поэтому, преимущественно размещают после озимых и пропашных культур. После чистого пара эти культуры обычно возделываются до двух лет подряд. Для снижения негативного воздействия ветровой и почвенной эрозии, на паровом поле, а также пополнения почвы органическими и минеральными элементами, размещаются сидеральные культуры (эспарцет, горчица и др.), такие пары называются сидеральными. При формировании максимальной массы культуры до цветения измельчается дисковыми орудиями или запахивается на глубину 18-20 см. Зерновые бобовые культуры (горох, нут, соя, чечевица) улучшают азотный баланс почвы, и, как правило, они чередуются с зерновыми культурами. Многолетние бобовые травы (люцерна, эспарцет) и смеси их с многолетними злаковыми травами (тимopheевкой, житняком) являются хорошими предшественниками для всех зерновых, льна, картофеля, различных овощных культур, риса.

Севооборот в хозяйстве должен допускать некоторую гибкость в размещении культур, взаимозаменяемость их. Возможно, наряду с севооборотом наличие каких-то участков повторного посева или даже длительного размещения одной и той же культуры, если это диктуется соображениями повышения продуктивности пашни, увеличения общего сбора продукции и сопровождается соответствующими приемами удобрения, борьбы с сорняками.

Одним из важнейших факторов в севооборотах является их экологизация и фитосанитарный контроль, выражающийся в минимально допустимых сроках возврата культуры в поле севооборота в процессе ротации (таблица 2.1.8).

Таблица 2.1.8 – Допустимые сроки возврата культуры в поле севооборота в процессе ротации, лет

Культура	Продолжительность содержания в поле севооборота	Сроки возврата культуры на поле
Озимая пшеница после чистого пара	2	2-3
Озимая пшеница по непаровым предшественникам	1	2-3
Яровые колосовые	1	2-3
Горох, нут	1	4-5
Соя	1	1-2
Просо	1	3-4
Кукуруза на зерно, силос	3-5	1-2
Подсолнечник	1	7-8
Лён масличный	1	6-7
Сахарная свёкла	1	5-6
Горчица	1	4-5
Многолетние бобовые травы	3-4	6-8
Многолетние злаковые травы и травосмеси	10-12	3-4

Культура	Продолжительность содержания в поле севооборота	Сроки возврата культуры на поле
Однолетние травы	1	1-2
Рис	2-3	1-2
Рапс озимый и яровой	1	6-7
Картофель	2-3	2-4
Овощи (перец, лук, томаты, огурец, тыква, бахчевые)	1	3-4

В теории построения севооборота наряду с принципами плодосмена, сохранения плодородия, соблюдения сроков возврата на прежнее место появились два направления – это сохранение структурной основы на базе пара и основной культуры (в Ростовской области озимой пшеницы), а также заменяемого звена севооборота. Такая замена, не нарушая основ построения севооборота, позволяет заменять 1 - 2 культуры, подстраивая его под конъюнктуру рынка. Создать совершенно равные условия по влиянию предшественников на культуры севооборота невозможно. Наиболее ценные и урожайные культуры размещаются по лучшим предшественникам (таблица 2.1.9).

Несоблюдение рекомендованных сроков возврата культуры на поле в севообороте приводит к резкому ухудшению фитосанитарной обстановки, выражающейся в резком нарастании вредителей, болезней, сорной растительности, а также формировании резистентности у вредных объектов.

Севообороты, составленные из принятых к возделыванию культур, должны быть гибкими, устойчивыми к изменениям рыночной конъюнктуры, складывающимся погодными условиями и т.д. Они должны быть адаптированы к почвенно-климатическим условиям зоны, рельефу с учётом крутизны склонов.

Наиболее плодородные земли не смытые и слабосмытые со склоном до 3°, отводят для интенсивного использования;

- пахотные земли со средним уровнем плодородия (слабо и среднесмытые с крутизной склонов 3-5°) – для умеренного использования;

- земельные участки с низким плодородием (средне и сильносмытая пашня с крутизной свыше 5°) - для ограниченного использования.

На пашне (0-3°) можно возделывать интенсивно все культуры и иметь поле чистого пара.

На пашне умеренного использования (3-5°) рекомендуется озимую пшеницу, ячмень, овёс, сою, горох, просо, гречиху, нут, подсолнечник и кукурузу (ограничено, только при полосном размещении), а также многолетние бобовые и злаковые культуры и др.). Нельзя сеять свёклу и картофель.

На пашне ограниченного использования (склон более 5°) целесообразно выращивать следующие культуры: озимые (пшеница, рожь, ячмень), яровой ячмень, овёс, многолетние травы, суданскую траву.

Таблица 2.1.9 – Оценка предшественников сельскохозяйственных культур в севооборотах Ростовской области

Культура, группа культур	Предшественник												
	Пар	Озимые по пару	Яровые колосовые	Озимые по беспарью	Горох	Просо	Кукуруза на зерно	Кукуруза на силос	Подсол- нечник	Гор- чица	Рапс	Лен мас- личный	Многолет- ние травы
Озимая пше- ница	*	+	#	#	*	+	+	*	+	+	*	*	*
Яровой ячмень	#	*	#	+	*	+	*	*	+	+	*	+	*
Горох, нут	#	*	+	+	#	+	+	*	+	+	#	+	#
Просо	#	*	+	+	+	#	+	*	+	+	+	+	*
Овес	+	+	#	+	*	+	+	+	+	+	+	+	+
Кукуруза на зерно	#	*	+	+	+	#	+	+	+	+	#	+	+
Подсолнечник	+	*	+	+	+	+	+	+	#	#	#	#	#
Сорго	#	*	+	+	#	#	+	+	#	+	#	+	#
Лен масличный	#	*	+	+	+	+	#	+	#	#	#	#	+
Рапс озимый и яровой	+	*	+	+	#	+	#	+	#	#	#	#	#
Горчица	#	*	+	+	#	+	#	+	#	#	#	#	+
Однолетние злаковые травы	#	*	+	+	+	#	+	*	+	+	+	+	#
Многолетние бобовые травы	+	*	+	+	#	+	#	+	#	#	#	#	#

Примечание. * - лучший, наиболее целесообразный предшественник; + - допустимый предшественник; # - недопустимый, нецелесообразный предшественник.

Наибольшую ценность представляет пашня, не подверженная эрозии (плакорные земли) (склон 1-2⁰). На этой пашне следует сконцентрировать возделывание интенсивных пропашных культур и в первую очередь сахарной свёклы и других пропашных культур, но при этом насыщение пропашных культур не должно превышать 50 %.

С учётом изложенных требований при выращивании сельскохозяйственных культур, основным видом полевых севооборотов во всех зонах области является зернопропашной севооборот. Соотношение зерновых колосовых, пропашных культур чистого и занятого пара не одинаково.

Для Северо-Западной зоны Ростовской области в зависимости от подзоны возможны различные полевые севообороты (таблица 2.1.10).

Таблица 2.1.10 - Схема полевых севооборотов Северо-Западной зоны

Зернопропашной, подзона А	Зернопропашной, подзона Б	Плодосменный, подзона А	Плодосменный, подзона Б
1. Пар чистый	1. Пар чистый, сидеральный	1. Пар чистый	1. Пар чистый, занятый
2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница
3. Озимая пшеница	3. Горох	3. Ячмень + эспарцет	3. Подсолнечник
4. Нут, лён, просо	4. Озимая пшеница	4. Эспарцет	4. Озимая пшеница
5. Озимая пшеница	5. Подсолнечник, кукуруза	5. Эспарцет	5. Люцерна
6. Подсолнечник	6. Озимая пшеница	6. Озимая пшеница	6. Люцерна
7. Озимая пшеница	7. Лён, просо	7. Просо, подсолнечник	7. Озимая пшеница

Из рекомендованных севооборотов наиболее насыщенной озимой пшеницей до 60 % является подзона А и подобраны более засухоустойчивые яровые культуры.

В связи с резким сокращением животноводства кормовые севообороты на практике отсутствуют.

На имеющее поголовье скота предлагаются прифермский севооборот:

1. Многолетние травы (люцерна)
2. Многолетние травы (люцерна)
3. Многолетние травы (люцерна)
4. Многолетние травы (люцерна)
5. Озимое тритикале на зелёный корм, сенаж
6. Кормовые корнеплоды
7. Зерно-бобовые смеси с посевом люцерны

Для Северо-Восточной зоны более засушливой, конструкция полевых севооборотов имеет более короткую ротацию, чем в Северо-Западной и составляет как правило пятипольные (таблица 2.1.11).

Кормовые севообороты Северо-Восточной зоны в последние годы претерпели существенные изменения, стали как правило пятипольные, с преимуществом многолетних трав.

Таблица 2.1.11 – Схема полевых севооборотов Северо-Восточной зоны

Зернопропашной, подзона А	Зернопропашной, подзона Б	Плодосменный, подзона А	Плодосменный, подзона Б
1. Пар чистый	1. Пар чистый	1. Пар чистый	1. Пар чистый
2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница
3. Нут	3. Лён	3. Просо	3. Горох
4. Озимая пшеница	4. Озимая пшеница	4. Озимая пшеница	4. Озимая пшеница
5. Подсолнечник	5. Подсолнечник, кукуруза	5. Яровой ячмень	5. Овёс

Предлагаемые кормовые севообороты для Северо-Восточной зоны могут быть взяты за основу и в Северо-Западной зоне если в них возникнет необходимость (таблица 2.1.12).

Таблица 2.1.12 – Схема кормовых севооборотов Северо-Восточной зоны

Зернопропашной, подзона А	Зернопропашной, подзона Б
1. Многолетние травы	1. Эспарцет
2. Многолетние травы	2. Эспарцет
3. Тритикале озимое на з/к, сенаж	3. Тритикале озимое на з/к, сенаж
4. Зернобобовая смесь на з/к	4. Кукурузав смеси с суданской травой
5. Озимые на сенаж	5. Яровой ячмень + эспарцет под покров

Самые жесткие условия складываются на востоке Ростовской области, которые диктуют необходимость введение 4-5 полных севооборотов с долей паров 25-26% (таблица 2.1.13).

Таблица 2.1.13 – Схема полевых севооборотов Восточной зоны

Зернопаротравяной, подзона А	Зернопаровой, подзона Б	Зернопаротравяной, подзона А	Зернопаровой, подзона Б
1. Пар чистый	1. Пар чистый	1. Пар чистый	1. Пар чистый
2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница
3. Горчица + многолетние травы (эспарцет)	3. Яровой ячмень	3. Яровой ячмень + многолетние травы (эспарцет)	3. Нут
4. Многолетние травы	4. Горчица, донник	4. Многолетние травы	4. Озимая пшеница
5. Озимая пшеница	5. Озимая пшеница	5. Озимая пшеница	5. Овёс

Определённые трудности в восточной зоне возникают при проектировании системы севооборотов на почвах с наличием солонцов. Комплексы с 10-30% солонцов используются в пашне под более солонце устойчивыми культурами (люцерна жёлтая, донок, овёс, ячмень, суданская трава).

В целях снижения негативного воздействия ветровой эрозии в Восточной зоне рекомендуется на одном поле размещать культуры в виде полос, особенно важно присутствие таких полос – на паровом поле.

Особую ценность по влагообеспеченности и плодородию почвы представляют южная и приазовская зоны Ростовской области, где севообороты максимально допустимо насыщаются интенсивными культурами с минимальным процентом чистых паров не более 8%, на перспективу процент должен снижаться.

Как правило, полевые севообороты в этих зонах состоять из 7- 8 полей, уйдя от 10 польных путём укрупнения размера полей. Они особенно целесообразны при использовании высокопроизводительной, крупногабаритной сельскохозяйственной техники (таблица 2.1.14).

Таблица 2.1.14 – Схема полевых севооборотов Южной и Приазовской зон

Зернопаропропашной	Зернопаропропашной	Плодосменный	Плодосменный
1. Пар чистый	1.Пар сидеральный	1. Горох	1. Пар занятый
2.Озимая пшеница	2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница
3.Озимая пшеница	3.Сахарная свёкла	3.Сахарная свёкла	3.Подсолнечник
4.Сахарная свёкла	4.Озимая пшеница	4.Озимая пшеница	4.Озимая пшеница
5.Озимая пшеница	5.Подсолнечник, кукуруза	5.Подсолнечник	5.Нут
6.Кукуруза на зерно	6.Озимая пшеница	6.Озимая пшеница	6.Озимая пшеница
7.Озимая пшеница	7.Лён	7.Соя	7.Кукуруза на зерно
8.Подсолнечник	8.Озимая пшеница	8.Озимая пшеница	8.Озимая пшеница

В этих зонах производится наибольшее количество высококачественного зерна озимой пшеницы, поэтому предпочтение в севообороте более 50% отводится под эту культуру и при высоком агрофоне допускается размещение этой культуры по чистому пару в течение двух лет.

Приведённые схемы севооборотов не исчерпывают их разнообразия, при этом важно, чтобы при разработке схем чередования соблюдались такие положения как:

- принцип плодосмены;
- доля зерновых колосовых культур;
- размещение сахарной свёклы вести по озимой пшенице на второй год после пара;
- озимая пшеница в структуре озимого клина на пашне интенсивного использования должна занимать не менее 80 %.

Необходимо заострить внимание на наличие и долю паров в этих зонах. Чем она меньше или пар отсутствует вовсе, тем выше экологическая ценность севооборота. Это объясняется рядом негативных последствий чистого пара (хуже используется ресурс влаги, выше сток и смыв почвы, усиливается вероятность ветровой эрозии, идёт потеря органического вещества, увеличивается потеря азота из почвы).

Кормовые севообороты в этих зонах определяются направлением животноводства, а также преследуют цель производства растительного сырья на зимний период (таблица 2.1.15).

Таблица 2.1.15 – Схема кормовых севооборотов Южной и Приазовской зон

1.Озимая пшеница	1.Кукуруза на зерно	1.Яровой ячмень +эспарцет	1.Зерносмесь
2.Зернобобовая смесь.	2.Яровой ячмень	2.Эспарцет	2.Кукуруза на зерно
3.Кукуруза на зерно, силос	3.Горох	3.Эспарцет	3. Озимая тритикале
4.Озимая пшеница	4.Озимый ячмень	4.Озимая пшеница	4.Овёс
5.Кормовая свёкла	5.Кормовая свёкла	5.Горох	5.Яровой ячмень+люцерна
6.Яровой ячмень+люцерна, эспарцет	6.Озимое тритикале	6.Озимый ячмень	6.Люцерна
7.Многолетние травы	7.Зернобобовая смесь	7.Овёс	7.Люцерна
8.Многолетние травы			

В Центральной орошаемой зоне в богарном земледелии полевые севообороты преимущественно 6 польные.

В орошаемой зоне конструкция севооборота, как и в других зонах, строится на соотношении культур в нём и их чередование определяется исходя из природных условий и производственной специализации хозяйства (таблица 2.1.16).

Таблица 2.1.16 - Схема полевых севооборотов центрально орошаемой зоны

Зернопаропропашные севообороты			
Подзона А		Подзона Б	
1. Пар чистый	1.Пар чистый	1. Пар чистый, сидеральный	1. Пар чистый, занятый
2.Озимая пшеница	2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница	2. Озимая пшеница
3.Нут	3.Горох	3.Кукуруза на зерно	3. Горох
4.Озимая пшеница	4.Озимая пшеница	4.Озимая пшеница	4.Озимая пшеница
5.Подсолнечник	5.Подсолнечник	5.Подсолнечник	5.Сахарная свёкла
6.Озимая пшеница	6.Яровой ячмень	6.Озимая пшеница	6. Озимая пшеница

Кормовые севообороты строятся на орошаемых землях с насыщением многолетних трав в зависимости от наличия животноводства и его потребности в кормах (таблица 2.1.17).

Насыщение кормовых севооборотов бобовыми культурами создаёт условия для благоприятного средообразующего эффекта, предпочтение отдаётся выращиванию многолетних трав, дающих объёмистые корма и чаще в смеси со злаковыми.

При условии строительства сахарного завода в южной, приазовской и орошаемой зонах области, произойдёт коренное изменение севооборотов с

учётом насыщения их сахарной свёклой как в полевых, так и кормовых севооборотах.

Таблица 2.1.17 – Схема кормовых севооборотов Центральной орошаемой зоны

Зернопаропропашные севообороты			
Подзона А		Подзона Б	
1. Многолетние травы	1.Озимая пшеница	1. Свёкла кормовая	1. Озимый рапс
2. Многолетние травы	2. Кукуруза на зерно	2. Озимая пшеница	2. Бахчевые (тыква)
3.Озимая пшеница	3.Горох	3.Кукуруза на зерно	3. Озимая пшеница
4.Свёкла кормовая	4. Зернобобовая смесь на зелёный корм + люцерна	4. Зернобобовая смесь на зелёный корм + эспарцет	4.Ячмень + эспарцет
5. Озимое тритикале в смеси вики	5. Многолетние травы	5. Многолетние травы	5.Эспарцет
6. Зернобобовая смесь на зелёный корм + люцерна	6. Многолетние травы	6. Многолетние травы	6. Эспарцет

В целях экологизации и сохранения почвенного плодородия в ближайшей перспективе одним из реальных экономически выгодных путей приостановления падения плодородия, наряду с традиционными приёмами станет введение в севооборот, с переходом на биологическое земледелие, такой культуры как донник, который может заменить чистый пар в севообороте. Мы полагаем, что введение донника в зерновом севообороте в качестве занятого пара является важным элементом сухого земледелия, способствует повышению устойчивости последующих культур севооборота по одному из главных факторов: запасу продуктивной влаги.

Почвозащитные севообороты. Интенсивное использование земельных ресурсов без учёта особенностей рельефа и проведения необходимого объёма защитных мероприятий являются основной причиной ухудшения состояния почвенного покрова во всех почвенно-климатических зонах Ростовской области. В области водной эрозии подвержены 2,9 миллионов га, а ветровой 1,2 миллионов га, что не может вызывать обеспокоенность за судьбу сохранения естественного плодородия земель.

В результате воздействия природных и антропогенных факторов происходит устойчивое ухудшение состояние экосистем, что ведёт их к деградации.

Наряду с многими причинами активности эрозии, особая роль отводится специальным почвозащитным севооборотам. Почвозащитными называют севообороты, которые, во-первых, размещены на более эродированных частях склонов; во-вторых, значительно насыщены почвозащитными культурами; в-третьих, связаны с усиленным применением на их территории всех необходимых средств и приемов противозерозионной защиты, а также в которых набор, размещения и чередования сельскохозяйственных культур обеспечивают защиту почв от водной (на 65-70 %) и ветровой эрозии, создаются условия для

повышения плодородия эродированных и эрозионно опасных земель, обеспечивается повышение урожаев сельскохозяйственных культур.

Ежегодные потери в Ростовской области почвы от водной и ветровой эрозии составляют около 40 млн. т, в том числе более 2 млн т гумуса.

В этих условиях задачи повышения продуктивности и устойчивости земледелия и одновременно защиты окружающей среды должны решаться комплексно в рамках современных адаптивно-ландшафтных систем земледелия, которые наряду с воспроизводством плодородия почвы и защитой ее от эрозии обеспечивают сохранение агроландшафтов и экологическую чистоту среды обитания человека. Основополагающими звеньями в решении этого комплекса задач являются рациональная структура посевных площадей и система севооборотов на пашне, хорошо увязанная со структурой и продуктивностью других сельскохозяйственных угодий.

Все используемые в современном земледелии севообороты могут быть оценены по своей почвозащитной функции, которая тесно связана со структурой посевных площадей, с удельным весом в площади посевов тех культур, которые обладают наибольшей почвозащитной функцией или она у них слабо выражена или вообще отсутствует. Поэтому признаку основные сельскохозяйственные культуры подразделяются на следующие группы:

Защита почвы от эрозии, %

- многолетние травы	- 80-100
- озимые зерновые культуры	- 70-80
- однолетние травы	- 60-70
- яровые зерновые культуры	- 20-30
- пропашные культуры	- 10-20
- пар чистый	- 0

Такая оценка связана прежде всего с продолжительностью и плотностью растительного покрова, который способны создавать сельскохозяйственные культуры на полях при существующей технологии их возделывания. Оценивая факторы эрозии, обращается внимание на эффективность укрытия почвы растительным покровом тех или иных культур в наиболее опасные периоды - период весеннего снеготаяния и период ливневых дождей в начале лета. По структуре проектируемых севооборотов определяют средневзвешенное проективное покрытие почвы и решают, на каких почвах в соответствии с их агроэкологической группировкой возможно размещение того или иного севооборота.

В современных условиях ландшафтно-экологического земледелия агроэкологическая группировка земель в конкретных хозяйствах предусматривает их подразделение по основным свойствам рельефа (величина уклона, длина и экспликация склона, характер почвенного покрова, его степень смытости, гидрологический и температурные режимы и т. д.). Дифференцированное использование каждого земельного участка с учетом особенности его рельефа, (микроклимата, почвенного покрова, закономерности формирования склонового

стока, смыва, гидрологического режима почвы и биоклиматического потенциала) - одно из важнейших условий реализации противоэрозионного и природоохранного содержания адаптивно-ландшафтной системы земледелия с их учётом при проектировании различных типов севооборотов.

При проектировании почвозащитных севооборотов территории пашню разделяют на технологические группы в зависимости от крутизны склонов:

- первая группа — до 3°;
- вторая — 3-5°;
- третья — более 5°.

Предусматривают сбалансированное размещение гумусоемких и гумусосберегающих культур на склонах крутизной 0-3°; исключение размещения любых пропашных культур на склонах крутизной более 3° и создание на этих землях системы полезащитных и стокорегулирующих лесных полос с водопоглощающими канавами; возделывание на почвах второй и третьей технологических групп культур сплошного посева. К склонам крутизной более 5° приурочивают земли особо ограниченного использования. Их включают в травянозерновые севообороты с контурно-буферной организацией территории и максимальным (не менее 60 %) насыщением многолетними травами. Эродирующие склоны 7-8 % подлежат постоянному залужению.

При рациональном использовании земельных угодий следует:

- максимально учитывать влияние степени смытости почвы на урожайность сельскохозяйственных культур;
- наиболее полно использовать почвозащитную роль отдельных культур и их биологические особенности;
- не допускать нахождения почвы длительное время без растительного покрова или растительных остатков (стерни).

С учетом этих принципов изменяется структура посевных площадей, а с изменением структуры посевных площадей, степени развития эрозионных процессов, характера и крутизны склонов осваиваются система рациональных типов и видов севооборотов. Совершенствование структуры посевных площадей, а вместе с ней и системы севооборотов играют важную роль в противоэрозионной организации территории землепользования.

Система севооборотов одновременно должна обеспечивать в каждом хозяйстве почвозащитную и природоохранную организацию использования территории и высокопродуктивное использование пахотных земель при оптимальном сочетании экономических и экологических целей.

Почвозащитный севооборот - это специальный севооборот, в котором состав, чередование, размещение и агротехника возделывания сельскохозяйственных культур обеспечивает защиту почвы от эрозии, а для этого насыщаются почвозащитными культурами (многолетними травами, озимыми и яровыми сплошного сева), ограничиваются или исключаются полностью чистые пары и ограничиваются частично или полностью пропашные культуры.

Примерные схемы почвозащитных севооборотов Ростовской области

1. Злакобобовая смесь + мн. травы	1. Мн. травы
2. Мн. травы	2. Мн. травы
3. Мн. травы	3. Озимое тритикале
4. Озимое тритикале	4. Суданская трава
5. Кукуруза на зерно	5. Просо
6. Яровой ячмень + мн. травы	6. Яровой ячмень + мн. трав

На наиболее эродированной пашне почвозащитные севообороты осваиваются по принципу полосного и буферного земледелия. Полосы располагают поперек склона, или по его горизонталям, или поперек господствующих ветров. Ширина их на склонах колеблется от 20—30 м до 40—50 м и более, на дефлируемых землях - от 30-50 м до 100-150 м. Размещение и ротация культур на четных и нечетных полосах должны быть такими, чтобы полосы почвозащитных культур защищали пары и пропашные, не устойчивые к эрозии (таблица 2.1.18).

Таблица 2.1.18 – Пример полосного освоения севооборота «пар - озимая пшеница - ячмень»

Поле	Полосы	Годы ротации			
		Пар	Озимая пшеница	Ячмень	Пар
1.	Нечётные	Пар	Озимая пшеница	Ячмень	Пар
	Чётные	Озимая пшеница	Ячмень	Пар	Озимая пшеница
2.	Нечётные	Озимая пшеница	Ячмень	Пар	Озимая пшеница
	Чётные	Ячмень	Пар	Озимая пшеница	Ячмень
3.	Нечётные	Ячмень	Пар	Озимая пшеница	Ячмень
	Чётные	Пар	Озимая пшеница	Ячмень	Пар

Когда почвозащитные культуры в севообороте занимают менее 50 %, их размещают в виде буферных полос шириной 3,6 м или 7,2 м и более, через 25-100 м.

2.2. Общие принципы адаптивно-ландшафтной организации территории земель сельскохозяйственного назначения

Одной из основных стратегических задач государственной политики и аграрной науки является повышение эффективности и устойчивости сельскохозяйственного производства для обеспечения населения страны продовольствием и сырьём [9].

Одной из важнейших задач ближайшего времени является формирование экологически сбалансированных агроландшафтов с более углублённой

адаптацией антропогенных воздействий. В современных условиях эти проблемы решает перевод земледелия на адаптивно-ландшафтную основу с высоким уровнем информационно-технологического обеспечения. Конкретным выражением этой позиции является задача создания экологически и экономически сбалансированных высокопродуктивных и устойчивых агроландшафтов, максимально адаптированных к местным природным условиям [10].

Основные экологические требования к формированию экологически сбалансированных агроландшафтов следующие [11]: обеспечение экологического равновесия и устойчивости агроландшафта; соответствие технологической нагрузки экологической ёмкости агроландшафта; использование и нормирование допустимых антропогенных нагрузок; обеспечение эрозионной устойчивости почв; сохранение почвенных и водных ресурсов; воспроизводство и повышение плодородия почвы.

Основными задачами землеустройства территорий на адаптивно-ландшафтной основе являются: достижение оптимального соотношения между пашней, кормовыми угодьями и лесом; создание устойчивых агроландшафтов на основе производственных, природоохранных и других объективных критериев.

По результатам научных и экспериментальных исследований сформулированы основные принципы организации территории сельскохозяйственных организаций и земель сельскохозяйственного назначения, рекомендуемые при проведении землеустройства на адаптивно-ландшафтной основе [12]:

- создание условий для максимальной реализации природоохранных и противоэрозионных мероприятий (сбалансированные территориальные природно-хозяйственные комплексы с приоритетом природоохранных и экологических критериев над производственными);

- максимальный учёт природных, эколого-хозяйственных, агроэкологических, ландшафтных свойств территории и экологической устойчивости её отдельных частей, а также экономических условий при организации территории;

- эколого-экономическая эффективность организации территории (организационно-территориальные условия, способствующие росту эффективности производства на основе прогрессивных методов ведения производства);

- устойчивость агроландшафтов (соблюдение необходимого соотношения между его компонентами и технологией земледелия);

- стабильность (устойчивость) землепользования (создание стабильных агроландшафтов землепользований, характеризующихся длительностью целевого пользования земельным участком в неизменных границах);

- принцип адаптивности, обеспечивающий возможность дифференцированного учёта местных природно-климатических условий, особенностей культивируемых видов растений и средоулучшающих возможностей техногенных факторов, а также адаптацию всех землеустроительных мероприятий к сложившейся организационно-территориальной структуре.

При таком подходе территория сельскохозяйственной организации рассматривается как взаимосвязанное множество агроландшафтных элементов, которое нужно устраивать в соответствии с природоохранными и природовосстановительными принципами [12].

Адаптивно-ландшафтная организация территории и системы земледелия проводится в хозяйствах с окончательно сформировавшимся землепользованием и установившимися внешними границами, причём адаптивно-ландшафтная организация территории проводится на всех землях хозяйства, в то время как адаптивно-ландшафтная система земледелия вводится только на пахотных землях [13].

При адаптивно-ландшафтной организации территории предварительно разрабатывается комплекс следующих основных вопросов: полевое комплексное обследование территории и изучение экономики хозяйства; агроландшафтное картирование территории; определение и обоснование специализации хозяйства.

Адаптивно-ландшафтная организация территории и системы земледелия включают: формирование агроландшафтных массивов и ландшафтно-производственных участков; размещение производственных подразделений, хозяйственных центров и магистральных дорог; организацию сельскохозяйственных угодий и севооборотных массивов; организацию устройства территории севооборотов и естественных кормовых угодий; разработку системы эколого-ландшафтного земледелия и комплекса природоохранных мероприятий; разработку системы ведения животноводства и кормообеспечения; определение эколого-экономической эффективности проекта.

Формирование агроландшафтных массивов. Агроландшафтные массивы на склоновых землях формируются только в пределах отдельных водосборов. Требования к размещению агроландшафтных массивов (первый этап адаптивно-ландшафтной организации территории): земли должны быть однородными по морфологическим, почвенным условиям и степени проявления эрозионных процессов; массив должен формироваться только в пределах отдельного водосбора; конфигурация массива должна быть удобной для проектирования севооборотных полей по рельефу и экспозиции склона с учётом лесополос, дорог, линий электропередач и газопроводов.

Размещение производственных подразделений производится с учётом следующих принципов [13]: создание благоприятных территориальных условий для успешной организации процесса сельскохозяйственного производства и обеспечение минимума затрат на транспортные расходы по обслуживанию территории, на электрификацию, водоснабжение и другие хозяйственные мероприятия.

Размещение производственных подразделений должно удовлетворять ряду требований:

- количество производственных подразделений определяется специализацией и размерами предприятия, количеством и размещением населённых

пунктов, состоянием средств связи, уровнем технической и технологической вооружённости, состоянием дорожной сети;

- формирование земельных массивов производственных подразделений обусловлено фактическим размещением населённых пунктов и животноводческих ферм, сельскохозяйственных угодий, водных источников и дорожных магистралей;

- состав и соотношение земельных угодий производственных подразделений должны соответствовать намеченной специализации и концентрации производства;

- при формировании и размещении земельных массивов внутрихозяйственных подразделений необходимо предусмотреть возможности включения водосборов с показателями потенциального смыва почв для обоснования комплекса противоэрозионных мероприятий с оценкой их эффективности на всех элементах водосбора;

- производственные центры не следует размещать на участках с потенциальным смывом более 20 т/га в год, в местах концентрации стока, вблизи балок, оврагов, ложбин, из-за опасности смыва животноводческих стоков в гидрографическую сеть;

- границы производственных подразделений по сельскохозяйственным угодьям проектируют прямолинейно, а при выраженном рельефе – по горизонталям. Наиболее правильное размещение границ – по водоразделам, тальвегам, вдоль лесополос;

- вдоль верхней и нижней границы производственных центров необходимо предусмотреть строительство стокораспыляющих и водоотводящих сооружений;

- целесообразно концентрировать все производственные объекты (животноводческие и птицеводческие фермы, транспортные, ремонтные, складские и хозяйственные) при одном центре, соблюдая все санитарно-гигиенические и ветеринарные требования;

- существующие и проектируемые магистральные дороги на склонах, кроме их прямого назначения, следует использовать как рубежи для регулирования стока. Трассы магистральных дорог проектируют на водоразделах и склонах южной экспозиции перпендикулярно направлению стока, совмещая их с границами агроландшафтных массивов, производственных подразделений, полей.

Организация сельскохозяйственных угодий и севооборотных массивов заключается в установлении оптимального состава и соотношения угодий, количества и типов севооборотов, создании удобных территориальных условий и их эксплуатации, уточнении площадей и объёмов работ по освоению и улучшению земель [13].

Принципы организации сельскохозяйственных угодий и севооборотных массивов. Организация угодий должна обеспечивать: полное и рациональное

использование земель, производство продукции в проектных объёмах, рациональную организацию труда, высокопроизводительное использование техники, внедрение научно-обоснованной адаптивно-ландшафтной системы земледелия, предотвращение процессов эрозии, снижение затрат.

Состав и соотношение сельскохозяйственных угодий устанавливается, исходя из производственного направления, качества земли, системы ведения хозяйства, продуктивности кормовых угодий и других факторов на основе расчётов потребных площадей по отраслям хозяйства. Все пригодные к сельскохозяйственному использованию земли по своим природным свойствам должны использоваться под пашню и другие сельскохозяйственные угодья. Исключение составляют те участки, вовлечение которых в оборот может привести к развитию эрозии.

Общая площадь пашни устанавливается с учётом возможности освоения новых земель, правильного размещения пахотных массивов, выделения участков пашни под защитные лесонасаждения, строительства противоэрозионных гидротехнических сооружений, дорог и т.д. При этом установление состава угодий должно обеспечиваться набором необходимых мероприятий по повышению плодородия пахотных земель, продуктивности естественных кормовых угодий и рационального их использования.

Земли, намеченные к освоению в пашню или вышедшие из консервации, включаются в севооборотные массивы. В этом случае предусматривается порядок и сроки включения этих земель.

Совершенствование структуры и соотношения земельных угодий будет иметь место в случаях, когда агроэкологическая экспертиза установит крайнюю необходимость перевода части земель из высшей в низшую категорию из-за резкого изменения качественного и экологического состояния земель. В зависимости от интенсивности проявления эрозионных процессов, вида эрозии, наличия эрозионно-опасных земель при организации угодий и севооборотов предусматривается комплекс мероприятий по защите почв от эрозии. При этом определяется необходимость проектирования почвозащитных севооборотов, залужения сильно эродированных земель, виды и размещение защитных лесных полос, прудов, типы и местоположение гидротехнических сооружений. Агролесомелиоративные и гидротехнические мероприятия должны стать основным противоэрозионным каркасом по регулированию водных и ветровых потоков на водосборных площадях.

Под залужение отводятся только сильно эродированные участки пашни, на которых агротехническими и другими противоэрозионными мероприятиями нельзя предотвратить дальнейшее развитие эрозионных процессов, или полностью потерявшие гумусовый горизонт, использование которых в пашне экономически нецелесообразно.

Организация и устройство территории севооборотов. Организация территории севооборотов является основным элементом улучшения использо-

вания земли, повышения её производительных свойств и охраны пахотных земель. При проектировании севооборотов определяют состав культур, адаптированных к местным условиям, их размещение по территории, число, площадь севооборотов и полей в них, организацию территории на основе рекомендуемых нормативов для данной зоны [13].

Особенностью проектирования севооборотов при землеустройстве на адаптивно-ландшафтной основе является то, что адаптивно-ландшафтный подход позволяет найти экологическую нишу для той или иной культуры, подобрать близкие по агроэкологическим требованиям группы культур для определённой категории земель. Такое экологически обусловленное размещение культур наиболее эффективно в экономическом отношении и в наибольшей мере решает задачи предотвращения деградации агроландшафтов, поскольку учитывается средообразующее влияние культур и технологий их возделывания [12].

Вводимые севообороты должны обеспечивать:

- высокопроизводительное использование пахотных земель и увеличение выхода продукции с единицы площади при минимальных затратах труда, средств и эффективной защиты почв от эрозии;
- развитие сельскохозяйственного производства в соответствии с принятой специализацией хозяйства;
- выполнение принятой структуры посевных площадей по зерновым, техническим и другим основным культурам;
- создание прочной кормовой базы, обеспечивающей животноводство всеми видами кормов, с учётом полного использования сенокосов и пастбищ;
- высокопроизводительное использование сельскохозяйственной техники;
- условие для успешного осуществления всего комплекса почвозащитных и природоохранных мероприятий, предусмотренных проектом.

Основным направлением устройства территории севооборотов должно быть формирование однородных в почвенно-экологическом отношении полей и рабочих участков при строгом учёте требований по размещению их в отношении рельефа местности и экспозиции склонов:

- Поля севооборотов проектируются, по возможности, в виде правильных прямоугольников с параллельными сторонами, без клиньев.
- При проектировании необходимо выдерживать равновеликость полей. Размер и форма полей севооборотов должны обеспечить наиболее эффективное использование техники.
- Каждое поле должно состоять из одного компактного участка. Необходимо избегать дробления пахотных массивов.
- Границы полей следует совмещать с дорогами, лесными полосами и другими существующими урочищами.
- При этом не должны создаваться условия для развития водной эрозии.

- Следует размещать поля на склоне одной экспозиции с однородными почвами и одинаковыми условиями увлажнения и инсоляции.

- На водораздельных плато длинные стороны полей следует располагать перпендикулярно к преобладающим направлениям ветра. На склонах поля располагают длинной стороной вдоль горизонталей.

В зоне действия эрозии все севообороты должны выполнять почвозащитную роль, в части их организации, состава и чередования сельскохозяйственных культур и паров. Система обработки почв, размещение полевых защитных лесных полос и дорог должны обеспечивать защиту от эрозии.

Овощные севообороты должны располагаться вблизи населённых пунктов и водных источников. Полевые дороги должны обеспечивать удобное обслуживание территории при выполнении работ.

Организация и устройство территории естественных кормовых угодий должны быть направлены на создание прочной кормовой базы хозяйства и снижение затрат на производство кормов, повышение продуктивности сенокосов и пастбищ и рациональное их использование [13].

При организации и устройстве территории естественных кормовых угодий решают следующие вопросы: закрепление пастбищ за животноводческими фермами и отдельными группами скота, гуртами и отарами; размещение гуртовых и отарных участков; размещение летних лагерей; размещение водопойных пунктов, скотопрогонов, защитных лесных полос; организация пастбищеоборотов и регулируемой пастбы скота.

Основные требования по устройству территории естественных кормовых угодий: бесперебойное, длительное обеспечение скота высококачественным зелёным пастбищным кормом; устранение дальних перегонов скота при пастбищном содержании к водоисточникам и стоянкам.

Размещать гуртовые и отарные участки необходимо с учётом требований видов и групп животных к качеству пастбищной растительности, рельефу местности, обводнённости территории. Наиболее целесообразен отвод пастбищ каждой группе скота в одном массиве. Допустимые радиусы удаления участков от мест постоянной стоянки не должны превышать нормативных: для молочных коров 1,0-1,5 км, лошадей 5-6 км, овец 3-5 км. В холмистой местности радиус отгонов животных снижается на 30-40 %.

Скотопрогоны должны быть по возможности прямолинейными, углы поворота – тупыми. Ширина скотопрогона определяется, исходя из вида, возраста, частоты движения скота, механического состава почв, степени сбитости трав и эрозионных процессов и ориентировочно составляет от 15-19 до 30-35 м. Они должны проходить на расстоянии 2-3 км от населённых пунктов, 1,0-1,5 км от проезжих дорог и 0,5-1,0 км от многолетних насаждений. Защитные лесонасаждения для животных размещают поперёк вредоносных ветров, а на склонах – поперёк склонов.

Структура посевных площадей и севообороты. При формировании структуры посевных площадей решаются вопросы экономической целесообразности и технического обеспечения возделывания культур, необходимости её размещения в севообороте. Оптимальная структура посевных площадей и рациональная конструкция севооборотов должны обеспечить высокий выход продукции с единицы площади и создавать условия для восстановления почвенного плодородия. Приоритетной товарной культурой в Ростовской области является высококачественное продовольственное зерно озимой пшеницы. Одновременно большое внимание нужно уделять производству зернофуражных культур: ячменя, кукурузы, гороха, сорго. В группе технических культур определённое место занимают соя, подсолнечник, горчица, сахарная свёкла и другие.

В условиях Ростовской области ландшафтный подход к организации и устройству территории сельскохозяйственных предприятий носит выраженный противоэрозионный характер, т.е. содержит комплекс мероприятий по защите почв от эрозии, состав которого зависит от местоположения землевладения (землепользования) в конкретной почвенно-эрозионной зоне области [14].

Разработка противоэрозионной организации территории с учётом типов агроландшафтов, включает [9]:

- проведение оптимизации и трансформации земельных угодий, совершенствование структуры посевных площадей с учётом специализации хозяйств, научно обоснованное выделение рабочих участков;
- оптимизацию структуры посевных площадей и проектирование севооборотов с учётом целесообразности допустимых корректировок чередования культур в связи с колебаниями погоды и конъюнктуры рынка;
- разработку системы обработки почвы в севооборотах для выбора оптимального способа основной обработки почвы под отдельные культуры с учётом условий, сложившихся на каждом конкретном земельном участке;
- возможность выбора агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур (экстенсивные, базовые, интенсивные), учитывающих уровень материальных ресурсов в хозяйстве, местные почвенно-климатические условия, уровень интенсификации производства, экономическую и энергетическую целесообразность и т.д.;
- обоснование принципов построения систем удобрения, включающие комплексность, системность, гармонизацию функционирования агроландшафтов, дифференцированный подход, и учитывающие основные агроэкологические условия.

К особенностям проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия для эрозионно-опасных земель относятся следующие вопросы [9]:

- оценка эрозионной опасности агроландшафтов по комплексу показателей;
- оптимизация водного режима эрозионно-опасных агроландшафтов;

- расчёт норм и доз органических и минеральных удобрений для окультуривания эродированных почв и повышения их противоэрозионной стойкости;
- вероятностная оценка стокорегулирующей и противоэрозионной эффективности агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий;
- выбор оптимального комплекса противоэрозионных мероприятий;
- создание эрозионно-устойчивых агроландшафтов, в которых сток талых и ливневых вод, а также потери почвы находится в пределах допустимых значений;

Показатели эрозионной опасности являются базовыми для разработки почвозащитных севооборотов применительно к ландшафтным системам земледелия. Каждое поле такого севооборота должно быть занято не одной, а двумя сельскохозяйственными культурами (устойчивой и неустойчивой к эрозии), которые располагаются полосами, и ширина которых определяется расчётом. Почвозащитный севооборот содержит и чистый пар, и пропашные культуры, которые неустойчивы к смыву и размыву, но ещё в большей доле многолетние травы и озимые, способные служить своеобразной защитой при контурно-ландшафтной организации территории склона с полосным размещением культур и агрофонов. Этого бывает достаточно, чтобы существенно сократить или приостановить эрозионные процессы на склонах крутизной до 3,5-4°. На более крутых склонах паровое поле исключается, существенно снижается доля пропашных культур или они исключаются полностью. Эродированные склоны круче 7° подлежат периодическому или постоянному залужению с предварительным сооружением террас [13].

Полосное размещение культур применимо и в севооборотах дефляционно-опасной зоны почв, однако там полосы размещают поперёк направления господствующих ветров. Противодефляционная организация территории усиливается специальными агротехническими приёмами (безотвальная обработка почвы с оставлением стерни).

Система мероприятий по защите почв от эрозии. В районах распространения эрозии и дефляции все севообороты должны иметь противоэрозионную направленность: их организация, состав и чередование сельскохозяйственных культур, система обработки почв, система удобрений, система почвозащитных, стокорегулирующих, прибалочных лесных полос и дорог должны обеспечивать надёжную защиту почв от эрозии и дефляции.

Агроландшафтная противоэрозионная организация территории разрабатывается на всех землях конкретного хозяйства. Проектирование мероприятий ведётся от водораздела до нижней точки базиса эрозии по всей линии стока, при этом интенсивность мероприятий также возрастает в этом направлении. В зависимости от типа агроландшафта, содержание противоэрозионной организации территории будет отличаться особенностями регулирования стока, со-

ставом противоэрозионных мероприятий, который усложняется по мере перехода от прямолинейной формы к контурно-полосной, контурно-мелиоративной и прочим.

Основой для проектирования должна служить допустимая количественная оценка эрозионной опасности земель (смыв почвы в т/га в год), рассчитанная с учётом влияния климата, рельефа и состояния чистого пара или зяби. Для природно-климатических условий Ростовской области величина допустимого смыва не должна превышать в зоне чернозёмов обыкновенных 3 т/га почвы в год, чернозёмов южных 2 т/га и каштановых почв 1,0-1,5 т/га [13].

В зависимости от степени эрозионной опасности земель устанавливается структура угодий и посевных площадей, проектируется система севооборотов, размещение полей, рабочих участков и других элементов противоэрозионной организации территорий.

К противоэрозионной организации территории севооборотов предъявляются следующие требования: создать поля, включающие земли с одинаковыми агротехнически однородными, морфологическими и почвенными условиями; разместить линейные элементы организации территории с исключением опасности концентрации стока; создать конфигурацию полей в агроландшафте, обеспечивающую обработку почвы поперёк склона или по горизонталям; создать условия, обеспечивающие высокопроизводительное использование сельскохозяйственной техники при обработке полей.

Противоэрозионные мероприятия должны обеспечивать: интенсивное и рациональное использование всех угодий при сокращении эрозионных процессов до допустимых пределов; восстановление и повышение плодородия эродированных почв, получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур; производительное использование сельскохозяйственной техники; минимальные затраты капитальных вложений на проведение мероприятий и быструю их окупаемость.

При этом основными задачами являются: в зонах эрозии на ложбинно-балочном, балочно-овражном, овражно-балочном и овражно-полевом типах агроландшафта – задержание и регулирование поверхностного стока талых и ливневых вод, создание водоустойчивой поверхности почв; в зоне дефляции на плакорно-равнинном агроландшафте – создание ветроустойчивой поверхности почв, уменьшение скорости ветра в приземном слое воздуха.

При организации территории севооборотов со сложным рельефом, пёстрым почвенным покровом, земель, неоднородных по степени эродированности и природным условиям, в состав полей включаются рабочие участки. К рабочим участкам и полям севооборотов предъявляются следующие основные требования: они размещаются на однородных землях по характеристикам почв и степени проявления эрозии, должны быть удобными для использования сельскохозяйственной техники, их ширина должна быть обусловлена допустимой длиной стока и возможностью размещения по границам лесных полос.

При облесённости 4,5-5,0 % площадь рабочего участка должна составлять 20-30 га.

В районах проявления дефляции границы полей и рабочих участков располагают длинной стороной поперёк направления эрозионно-опасных ветров. При этом даются рекомендации по полосному размещению культур и паров, созданию буферных полос из многолетних трав, кулис из многостебельных растений, залужению очагов эрозии. Ширина полос принимается по зональным рекомендациям: в районах проявления водной эрозии – в зависимости от степени смывости почвы и крутизны склона и составляет при уклонах 1-3° – 70-150 м, а при уклонах 4-8° – 40-70 м., в районах проявления дефляции – в зависимости от гранулометрического состава почв и степени дефляции [15].

Способы размещения линейных элементов на склонах. Строгий учёт особенностей рельефа местности при размещении линейных элементов организации территории позволит создать надёжную организацию территории и защитить земли от негативных природных процессов [13].

Прямолинейное расположение линейных элементов поперёк склона не обеспечивает надёжную защиту, так как не учитывается рельеф местности, что не позволяет сформировать экологически однородные ландшафты. Прямолинейно-контурный способ приводит к образованию клиньев и огрехов при обработке почвы, а на сложных склонах затрудняет выполнение прямолинейных отрезков. Контурное размещение линейных элементов с корректирующими и буферными полосами обеспечивает высокий почвозащитный эффект, однако при этом механизированная обработка полос затруднена. Контурно-полосное размещение культур может задержать от 10 до 20 мм стока талых вод и до 10-14 мм ливневых вод. Дополнение этого размещения специальными агроприёмами увеличивает почвозащитный эффект вдвое, что эффективно во всех почвенно-эрозионных зонах. Сочетание полосного размещения культур и агрофонов, специальных агроприёмов со стокорегулирующими лесными полосами существенно увеличивает противоэрозионную устойчивость территории. Лесные полосы обладают ещё и пространственным воздействием на прилегающие территории (10-15 Н вверх и 5-8 Н вниз по склону), что позволяет задержать сток талых вод слоем от 44 до 70 мм и снизить смыв почвы до 0,3-3,1 т/га.

В значительной степени применение противоэрозионной системы с различной насыщенностью приёмами и мероприятиями будет зависеть от типа агроландшафта. На балочно-овражном, овражно-балочном полевоом, овражно-полевоом типах агроландшафта должны присутствовать все элементы почвозащитной системы, независимо от места нахождения на территории области. В зонах сильного и умеренного проявления дефляции противодефляционный комплекс должен состоять из системы полезащитных лесных полос ажурной и продуваемой конструкции. Расстояние между основными лесными полосами не должно превышать 300-320 м в зоне каштановых почв. Система обработки почвы в межполосном пространстве только безотвальная. При этом не

исключена временная фитомелиоративная консервация и мелиорация деградированных пахотных земель.

Одно из важнейших направлений – создание базовых элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий возделывания культур различного уровня интенсивности, отличающихся гибкостью к кризисным и экстремальным внешним воздействиям. На современном этапе необходима и максимальная реализация биологических факторов в земледелии, а также внедрение геоинформационных систем и использование информационных технологий для принятия оптимальных решений при проектировании и реализации систем земледелия, оперативное управление технологическими процессами [16].

Интенсификация земледелия должна строиться с учётом законов экологии и природопользования, по которым продуктивность агроэкосистем растёт до определённого предела, после чего происходит её снижение.

С целью улучшения экологической ситуации в агроэкосистемах следует руководствоваться следующими основными принципами:

1. При реализации системы земледелия должно быть обеспечено сохранение экологически благоприятного гидрогеохимического режима с допустимыми отклонениями основных составляющих баланса ландшафтов, путём регулирования показателей увлажнения, режима грунтовых вод, снегозадержания и других.

2. Для конкретных ландшафтно-географических зон нужно учитывать критерии допустимых антропогенных воздействий, исключающих возникновение экологического кризиса.

3. Система земледелия должна быть направлена как на увеличение сельскохозяйственной продукции, так и на сохранение и улучшение плодородия почв, обеспечение экологически благоприятных режимов грунтовых вод, рациональное использование и охрану природных ресурсов.

4. Соблюдать условия влагообмена между корнеобитаемым слоем почвы и грунтовым потоком, исключить возможность превышения допустимого уровня залегания грунтовых вод, существенно снизить фильтрационные потери.

5. Ограничить интенсивность негативных процессов, правильно организовав территорию, сформировав противоэрозионную, противодефляционную, почвозащитную инфраструктуру, оптимизировав соотношение угодий в агроландшафтах.

Ключевым условием организации территорий в процессе землеустройства является создание оптимальных агроландшафтов, характеризующихся высокой экологической, производительной, социальной и экономической устойчивостью [9].

В процессе организации территории устанавливают оптимальную структуру сельскохозяйственных ландшафтов, определяют рациональную конфигурацию всех элементов агроландшафта и их площадей, размещают элементы агроландшафта во времени и в пространстве с учётом экологии.

Критерием экологической эффективности сельскохозяйственного производства считается, прежде всего, сохранение и повышение плодородия почв, в том числе: улучшение качественного состояния земель, увеличение баланса гумуса; однородность по условиям почв, рельефу; балл оценки почв по продуктивности; снижение процессов водной эрозии почв и дефляции – снижение заовраженности местности, залужение и залесение эродированных земель; улучшение природоохранной организации территории с анализом ряда показателей: коэффициент экологической стабильности территории; коэффициент антропогенной нагрузки; степень сельскохозяйственного освоения, распаханность и лесистость территории; предельное расстояние от экологически устойчивого угодья до экологически нестабильной территории; коэффициент экологической стабильности ландшафта; число и средняя площадь агроэкологически однородных участков на пашне [12].

Эколого-ландшафтный подход предполагает установление оптимального соотношения площадей пашни, пастбищ, сенокосов, заповедников, лесонасаждений, населённых пунктов и других антропогенных и средостабилизирующих составляющих. Оптимальное соотношение тем лучше, чем оно ближе к природному, естественному ландшафту. При установлении состава и соотношения угодий необходимо обеспечить интенсивное использование всех земель. При этом под залужение отводятся сильноэродированные участки пашни, на которых невозможно предотвратить дальнейшее развитие эрозионных процессов агротехническими и другими противоэрозионными мероприятиями. Под сплошное облесение отводят земли, непригодные для сельскохозяйственного использования (незадернованные склоны оврагов и балок, пески, каменистые участки), в том числе малопродуктивные сильноэродированные пастбища. Приовражные и прибалочные лесные полосы проектируют за счёт пастбищ. Пахотные земли под лесные полосы отводят лишь в случае примыкания их к бровкам балок и оврагов.

В условиях степной зоны оптимальное соотношение угодий может быть сдвинуто в сторону увеличения площади пашни с компенсацией этого сдвига за счёт введения стабилизирующих угодий (лесных насаждений, полосных посевов многолетних трав и т.д.). Оптимизация соотношения сельскохозяйственных угодий состоит в увеличении доли средостабилизирующих угодий, занятых лесными насаждениями, пастбищами, сенокосами, многолетними травами, водой и другими с одновременным сокращением доли пашни.

При сопоставлении площадей, занятых различными элементами ландшафта, предлагается оптимизировать их с учётом положительного и отрицательного воздействия на природную среду по коэффициенту экологической стабилизации ландшафта (КЭСЛ). При его значениях 0,5 - это агроландшафт

с ярко выраженной нестабильностью, при 0,5-1 - нестабильный, 1-3 - условно стабильный, 3-4,5-стабильный и более 4,5 - с ярко выраженной стабильностью [9].

Состояние агроландшафта определяется на основе всестороннего системного анализа количественной и качественной оценки биоэнергетических процессов, протекающих в нем на основе шкалы оценки состояния агроландшафта по степени распаханности территории: сильно разрушенный (более 70 % пашни в структуре агроландшафта); разрушенный (70 %); неустойчивый (60 %); пороγουстойчивый (50 %); слабоустойчивый (40 %); среднеустойчивый (35 %); устойчивый (30 %); высокоустойчивый (25 %); экологическое равновесие (обеспечен рост плодородия почв, пашни не более 20 %). Установлено, что доля пахотных земель в составе сельхозугодий не должна превышать 55-60 %. [17].

Организация территории на ландшафтной основе устраняет недостатки землеустройства, предусматривает расширение посевов многолетних трав, залужение деградированной склоновой пашни, солонцов и солончаков. С целью предотвращения деградации агроландшафтов проводится трансформация пашни балок в сенокосные угодья, а микрозападин – в залежи с функциями микрозаповедников. При такой организации агроландшафта обеспечивается создание природоохранного каркаса в виде заповедных, водоохранных, рекреационных и защитных буферных зон и контуров из травянистой, древесно-кустарниковой растительности, многолетних трав.

Для оценки природоохранной организации территории рассчитывают экологические показатели до и после землеустройства: коэффициент экологической стабильности территории, индекс экологического разнообразия территории, индекс продуктивности агроландшафтов, коэффициент антропогенной нагрузки, лесистость территории, и другие. В процессе организации территории такие расчёты необходимо провести по всем угодьям, где проводились различные экологические мероприятия – консервация нарушенных земель, понижение интенсивности использования угодий, рекультивация нарушенных земель, устройство водоёмов, организация миграционных коридоров для животных и др. [9].

Разработаны основные принципы оптимизации структуры земельного фонда, включающие: агроландшафтный подход, адаптацию хозяйственной деятельности к окружающей и природной среде, экологичность (систему мер по охране земель), учёт предельно допустимой нагрузки на почву и агроэкологический мониторинг количества и качества земельных ресурсов.

Практическое использование общих принципов адаптивно-ландшафтной организации территории земель сельскохозяйственного назначения позволит оценить эффективность использования этих земель, совершенствовать агротехнологии выращивания сельскохозяйственных культур, корректировать систему мероприятий по экологической устойчивости агроландшафта,

сохранению почвенного плодородия и повышению продуктивности сельскохозяйственного производства.

2.3 Зональная система обработки почвы

Система обработки почвы – это совокупность способов и приёмов почвенных обработок, которая проводится с учётом факторов: природных особенностей; климатических характеристик (средних температур воздуха, процентного содержания влаги в нём и др.); хозяйственных условий; почвенной структуры, показателей её плодородных свойств; специфики выращиваемых культур; организации полей севооборота; наличия засоренности и др. В земледелии выделяется три основных разновидности почвообработки: сочетание основных, предпосевных и послепосевных операций, которые делятся на довсходовые и после всходовые, для создания оптимального пахотного слоя. В конкретных почвенно-климатических условиях, они обеспечивают наиболее благоприятный водно-воздушный, пищевой и тепловой режимы почвы; активизацию микробиологических процессов; сохранение и повышение плодородия почвы; защиту от эрозии и дефляции; очищение от сорных растений, возбудителей болезней и вредителей; заделку в почву органических и минеральных удобрений; создание условий для посева и прорастания семян возделываемых культур.

Система обработки почвы в зоне недостаточного увлажнения Ростовской области должна соответствовать следующим агротехническим требованиям: способствовать накоплению и сохранению влаги в почве; обеспечивать выравненность верхнего слоя почвы, обеспечивать оптимальную плотность сложения почвы для роста и развития растений; способствовать снижению количества сорных растений, защищать верхний слой почвы от перегрева, защищать почву от ветровой и водной эрозии.

В зависимости от проводимых технологических операций система основной обработки почвы под сельскохозяйственные культуры может быть отвальной (традиционной, с оборотом пласта), безотвальной, мелкой и нулевой (прямой посев). Эти способы основной обработки имеют характерные положительные и определенные отрицательные качества.

При вспашке плуг надёжно заделывает растительные остатки, семена сорняков, вредителей и возбудителей болезней в почву. Растительные остатки впоследствии минерализуются, а семена сорняков не способны прорасти с большой глубины. Происходит дифференциация пахотного слоя почвы по плодородию (смешивание верхнего и нижнего слоя пахотного горизонта). Данная обработка способствует активизации аэробных процессов в почве и разложению органического вещества. При этом вспашка имеет ряд недостатков: ухудшение физических свойств почвы, разрушение структуры, образова-

ние плужной подошвы, невыровненность поверхности поля, образование развальных борозд и свальных гребней, увеличение водной и ветровой эрозии, большой расход топлива и времени на подготовку почвы.

Безотвальная (чизельная) обработка способствует значительно большему потенциалу накопления почвенной влаги, по сравнению с традиционной вспашкой; на поверхности почвы остаются растительные остатки, препятствующие ветровой и водной эрозии; расход топлива при значительно большей глубине обработки меньше, чем у плуга. Однако поля после чизеля требуют большей пестицидной нагрузки, ввиду активного развития патогенов; глубокорыхлители хуже подрезают многолетние сорняки, а семена однолетников остаются на поверхности.

Основное достоинство мелкой обработки в зоне недостаточного увлажнения также заключается в защите от массового проявления эрозии почвы, возможности накопления и сбережения влагозапасов, сбалансированности гумусового баланса почвы, прежде всего, верхней ее части, существенном снижении затрат на проведение обработки. Недостатки – ухудшение фитосанитарной обстановки, дифференциация пахотного слоя по плодородию, отсутствие возможности качественной заделки растительных остатков, удобрений, мелиорантов, ограниченность возможности регулирования физических свойств почвы, в частности, строения и структуры.

Применение системы No-Till, при которой почву вообще не обрабатывают, прямой сев соответствует следующим агротехническим требованиям: выровненности поверхности почвы, способности ее противостоять ветровой и водной эрозии, накапливать дополнительную влагу (за счёт снегозадержания) и уменьшать ее непродуктивные потери, а также предохранять почву от перегрева в жаркую погоду (за счёт стерни и другой непродуктивной органики на поверхности поля). Однако применение технологии прямого сева в зоне недостаточного увлажнения не всегда обеспечивает сохранность влаги в почве после уборки таких культур, как яровая пшеница, ячмень, горох, нут и др., оставляющих на поверхности поля небольшое количество непродуктивной влаги, увеличивает плотность сложения пахотного горизонта на 0,1-0,2 г/см³, по сравнению с оптимальными параметрами. Для ряда условий система No-Till может стать перспективной, но особенности данной технологии требуют дальнейших исследований.

В последние годы некоторые аграрные предприятия области на экспериментальном уровне стали применять ресурсосберегающую технологию Strip-Till. Суть технологии Strip-Till заключается в точечной (полосной) обработке почвы. Сначала при помощи специального оборудования проводится полосное рыхление почвы. Это позволяет прогреть землю в месте залегания семени. Посев совмещается с внесением удобрения. Благодаря этому растения в период активного развития получают питательные вещества прямо под

корни и в достаточном количестве. В результате у культур развивается мощная симметричная корневая система, растения развиваются одинаково и дают максимальную отдачу.

Обработка почвы одна из самых энергозатрат операций в технологиях возделывания большинства сельскохозяйственных культур. Система обработки почвы предусматривает многовариантность применения различных приёмов обработки, в зависимости от возделываемой культуры, ее предшественника, типа, гранулометрического и механического состава почвы, сложившимися метеоусловиями, характером проявления эрозионных и дефляционных процессов, степенью засоренности полей.

Дискретность определяется необходимостью периодического прерывания одного вида основной обработки почвы другим. Предусматривает тиражирование любого способа обработки почвы только на допустимый период. Соотношение между видами определяется физическими и фитосанитарными свойствами почвы.

Непременным условием эффективного использования дифференцированной системы обработки почвы является применение под отдельные культуры не разовых приёмов (лущение, дискование, вспашки, чизелевание и т.д.), а систем, сочетающих одноразовое или многократное лущение стерни с последующей вспашкой, безотвальной или плоскорезной обработки и т.п. Игнорирование этого условия сводит на нет все преимущества дифференцированной обработки, так как ведёт к повышению глыбистости почвы, засорению полей сорняками, ухудшению качества предпосевной подготовки почвы, развитием процессов эрозии и дефляции.

Соотношение различных видов обработки почвы к пашне на 2020 г. в среднем по зонам Ростовской области (Северо-Западной, Северо-Восточной, Центральной, Приазовской, Южной и Восточной) было следующим: глубокая отвальная вспашка – 12,5 %, глубокое щелевание, чизельная и плоскорезная обработка – 21,4 %, средняя и мелкая вспашка, комбинированная обработка – 22,2 %, поверхностная, мелкая обработка и прямой посев – 43,9 %.

При этом наибольшая доля площадей глубокой вспашки на 25-27 см (местами до 30 см) приходится на Центральную зону (34,9 %), где в структуре посевов большой процент пропашных культур и многолетних трав. Меньше площади под данную обработку в Южной (15,6 %) и Приазовской (14,7 %) зонах, минимальная – в Северо-Западной (1,5 %) и Восточной (3,4 %).

Из общей площади под глубокое щелевание, чизельную и плоскорезную обработку (в том числе чизельными плугами, стойками СибИМЭ и другими орудиями) наибольшая доля приходится на Северо-Западную (35,4 %) и Северо-Восточную (34,6%) зоны, наиболее подверженные ветровой эрозии и засухе. Минимальная доля этой обработки в Центральной зоне – не более 4,6 %.

Площади обработки под среднюю, мелкую вспашки, комбинированную обработку по районам области не имели резкого различия, занимая от 18,3 % в Северо-Западной зоне до 26,9 % в Восточной.

Самые большие площади занимали мелкая, поверхностная и нулевая обработки изменяясь в пределах 40,5% в Центральной зоне до 45,95 в Южной.

Изменения структуры посевных площадей в сторону увеличения площади посева озимых культур безусловно влечёт за собой изменение системы обработки почвы в сторону сокращения доли глубоких обработок и введение на части площади проведение прямого посева.

2.3.1 Система подготовки почвы под озимые и яровые культуры

Озимые культуры во многом определяют стабильность всего сельского хозяйства в зоне рискованного земледелия. Сроки сева озимых – конец лета-начало осени одного года, а уборки урожая – лето следующего года. В отличие от яровых культур озимые вынуждены переносить неблагоприятные условия зимовки. Это определяет особенности технологии их возделывания, в частности, системы обработки почвы. Ко времени посева в пахотном слое необходимо иметь достаточное количество влаги и подвижных форм питательных веществ. Обработкой требуется создать оптимальную плотность почвы, очистить ее от сорняков, создать условия для нормального развития растений в осенний период и хорошей их перезимовки.

Система обработки почвы сочетает в себе способы и приёмы воздействия на почву в технологическом процессе основного, предпосевного и уходного этапов, выполняемых в определенной взаимосвязанной последовательности, вытекающей из основных задач, обусловленных биологией возделываемых культур, их местом в севообороте и зональными почвенно-климатическими особенностями.

Дифференциация систем обработки почвы определяется агрономическими задачами и материально-техническими условиями хозяйства. В севооборотах осуществляются разные приёмы механической обработки почвы: глубокая – при подъёме пара, под пропашные культуры и многолетние травы, поверхностная – под озимые после непаровых предшественников.

Основным вопросом, связанным с обработкой почвы во всех зонах Ростовской области, особенно в ее восточных и северо-восточных районах, является накопление и рациональное расходование влаги.

Система обработки почвы под озимые включает обработку чистых паров, занятых паров и непаровых предшественников.

По срокам обработки чистые пары подразделяются на черные и ранние.

Черный – чистый пар, основная обработка которого начинает проводиться летом или осенью предшествующего года, ранний – чистый пар, обработка которого начинается весной, в год парования.

Обработка черного пара проводится в два периода: летне-осенний – в год уборки предшествующей культуры, и в весенне-летний период следую-

щего года. После уборки предшествующей культуры проводится дисковое лушение на 6-8 см или дискование на 8-10 см, а после появления массовых всходов сорняков делают вспашку на глубину 24-26 см (25-27 см). В весенне-летний период необходимо очистить пахотный слой почвы от семян и вегетативных органов размножения сорняков. Для сохранения влаги, накопленной в осенне-зимний период, по мере проведения культиваций глубину обработки почвы уменьшают: весной с наступлением физической спелости почвы паровое поле боронуют в два следа. По мере прорастания сорняков в мае-июне проводят послойную обработку современными паровыми культиваторами (КПШ-20, КПС-4, КПС-6М, КСПС-4Г и др.) с одновременным боронованием: первую – на глубину 12-14 см; вторую культивацию проводят на 10-12 см; третью – на 6-8 см. Количество поверхностных обработок зависит от погодных условий. Во влажные годы обработки черного пара должны быть чаще и глубже. В засушливые, когда влаги в почве мало, а сорняки появляются медленно, число и глубину весенне-летних обработок целесообразно уменьшить и применять прикатывание. Промежутки между обработками должны быть достаточными, для того чтобы семена сорняков или их почки могли прорасти. Обработку полей желательно проводить ночью. Одну или две последние культивации можно заменить химической прополкой.

При уходе за паровым полем, обработанным без оборота пласта плоскорезом или другим орудием, возрастает необходимость в применении гербицидов, особенно там, где имеет место засорённость многолетними сорными растениями. Так, на паровых полях, засоренных в сильной степени бодяком, выюнком полевым предпоследнюю культивацию перед посевом рекомендуется заменить обработкой гербицидами – торнадо, раундапом, космиком или другими препаратами, произведёнными на основе д.в. глифосата, с нормой расхода 4-6 л/га. Срок обработки – массовое появление розеток бодяка или побегов выюнка длиной до 25 см. После опрыскивания в течение 10-12 дней никаких механических обработок не проводить. Обработка указанными нормами расхода гербицидов очищает поле от злостных сорняков на несколько лет. При сильной засоренности обрабатывается все поле, при частичной – только очаги.

В отличие от черного пара ранний пар осенью не обрабатывают. Основная вспашка его проводится весной. Вспашку нужно проводить с одновременным боронованием для создания лучших условий прорастания семян сорняков. Если поле раннего пара идёт после зерновых культур, то его эффективность можно значительно улучшить, применяя осеннее лушение и своевременную вспашку весной. Осеннее лушение уничтожает вегетирующие сорняки и способствует прорастанию семян сорных растений, всходы которых частично погибли при понижении температуры. Примерная схема обработки почвы раннего пара: перекрёстное дискование на 8-10 см; вспашка при физической спелости почвы на 20-22 см; первая культивация на глубину 10-12 см с одновременным боронованием; вторая культивация на глубину 8-10 см; третья культивация на глубину 6-8 см.

Сложность подготовки почвы под посев озимой пшеницы после непаровых предшественников заключается, прежде всего, в необходимости тщательной разделки почвы и сохранении в ней влаги. Обрабатываемый слой при этом иссушается и тем больше, чем больше он разрыхлен. Ещё сложнее подготовить почву под посев озимой пшеницы при явно недостаточных запасах влаги. Сухая почва не поддаётся разделке, а глыбистость и отсутствие влаги не позволяют провести посев и получить нормальные всходы.

После зернобобовых и колосовых культур в благоприятные по увлажнению годы проведение неглубокой вспашки (до 16-18 см) обеспечивает хорошую разделку почвы и сохранение влаги, особенно если используется измельчённая солома. После проса и кукурузы на силос поверхностная обработка почвы – единственный способ, позволяющий разделять почву до мелкокомковатого состояния и сохранять влагу, поступающую даже с небольшим количеством осадков.

Наиболее распространённым способом обработки плата многолетних трав, в частности, люцерны под озимую пшеницу – немедленное, после уборки первого укоса дискование на 10-12 см, последующая отвальная вспашка на 18-20 см и дальнейшая обработка по типу полупара с культивацией на 7-8 см.

Обработка почвы из-под культур, убираемых на зелёную массу (бобово-злаковые смеси, рожь, эспарцет на один укос, кукуруза и т.д.), проводится по типу занятых паров. Временной «запас» позволяет сохранить остаточное количество влаги и накопить ее в результате выпадающих осадков.

Подготовка почвы может проводиться орудиями АКП – 2,5 и АКН – 4,0 на глубину 12-14 см, а также КПЭ – 3,8, АКВ – 4, Смарагд, Санфлауер на ту же глубину с последующим дискованием Рубином, БДМ 4*3, АДУ-6,2, Булатом, Катросом. Далее проводится культивация культиваторами типа Комби, Корунд, АКН-5,6, КПС – 4,0 в зависимости от степени увлажнения почвы. Возможна и отвальная вспашка на глубину 16-18 см, при этом почву предварительно дискуют, а после вспашки боронят тяжёлыми боронами в два следа и прикатывают кольчато-шпоровыми катками. Этот вид обработки применяют на полях с высоким уровнем засоренности многолетними сорняками и количеством соломы более 5 т/га. Вполне приемлемым вариантом обработки почвы после эспарцета может быть обработка КПШ-9,0 с последующим дискованием БДТ-7,0 или ЛДГ-15. В дальнейшем обработка идёт по типу полупара в чередовании с прикатыванием в засушливые периоды или боронованием после выпадающих осадков. Неплохие результаты показывает и безотвальное рыхление плугостойками СИБИМЭ и Параплау на глубину 16-18 см.

Нулевая обработка почвы реальна при наличии влаги после непаровых предшественников. При этом хозяйство должно располагать набором орудий для возделывания культур при нулевой обработке.

Применение поверхностной или мелкой обработки почвы под озимые культуры даже после поздноубираемых непаровых предшественников не исключает необходимости предпосевной обработки на глубину заделки семян. Хотя при наличии сеялок прямого высева посев можно проводить без нее.

На склонах, подверженных действию водной эрозии почв, все технологические операции по подготовке почвы и посеву озимых культур целесообразно выполнять в направлении, приближенном к горизонталям местности (поперёк склона), на участках ветровой эрозии -перпендикулярно направлению господствующих ветров.

Улучшить баланс органики в почве возможно за счёт соломы и половы (1 т/га соломы приравнивается к 3 т/га навоза). При этом следует проводить отвальную вспашку с заделкой соломы, с одновременным уплотнением почвы катками и последующей ее обработкой культиваторами

После появления всходов озимых культур при наличии почвенной корки и высокой засоренности проводят боронование. В случае выпирания узла кушания всходы прикатывают.

Перед уходом в зиму, поздно осенью после первых морозов, когда верхний слой (3-5 см) промёрзнет, проводят щелевание озимых культур. Позднее осеннее щелевание на склонах обеспечивает лучшее сохранение щелей, уменьшает потери влаги из почвы путём испарения, ускоряет таяние снега и впитывание почвой талых вод весной. Это улучшает влагообеспеченность растений, ослабляет водную эрозию и повышает урожайность озимых культур.

Ранневесеннее боронование посевов озимых культур осуществляют по мере созревания почвы при первой возможности выхода техники в поле, его сочетают с азотной подкормкой. Вначале поверхностно вносят удобрение, а затем проводят боронование. Оно обеспечивает разрушение почвенной корки, улучшение аэрации почвы, способствует усилению ростовых процессов корневой и надземной массы, снижает засорённость озимыми и зимующими сорняками, удаляет отмершие растительные остатки, повышает эффективность использования азотных удобрений. Кроме того, в боронованной почве не образуются трещины, вызывающие интенсивное испарение влаги и механическое повреждение корней.

В последние годы широко используются плуги-глубокорыхлители чизельные ПЧ-2,5 и ПЧ-4,5, предназначенные для рыхления и углубления пахотного слоя. При глубине обработки до 30 см используются рабочие органы в виде стрельчатых лап, при рыхлении на глубину 45 см – долотообразные рыхлительные лапы. Чизельная обработка эффективна при возделывании кукурузы, подсолнечника, озимой пшеницы, размещённой по чистому пару. Ее можно применять в системе контурно-ландшафтного земледелия на полях, подверженных эрозии и дефляции, так как чизельное рыхление способствует переводу поверхностного стока во внутрипочвенный, увеличивает запас влаги, предотвращает смыв почвы. По влиянию на

агрофизические свойства почвы и урожайность культур чизельные плуги предпочтительнее, чем другие безотвальные орудия.

Чизельные орудия не образуют плужной подошвы. Профиль дна борозды при обработке этими орудиями получается неровный, с чередованием разрыхлённых и не разрыхлённых участков, что предохраняет почву от уплотнённого действия колёс сельскохозяйственных машин и орудий. При этом выполняется основная задача глубокого рыхления – нарушаются жёсткие связи плотной структуры подпахотного горизонта без выноса малоплодородных нижних слоёв на поверхность.

Весьма ценна в качественном отношении, в сравнении с обычной отвальной, гладкая вспашка, без развальных борозд и свальных гребней. Подлинно гладкую вспашку производят лишь те плуги, которые обеспечивают полный оборот пласта в габаритах собственной борозды (без смещения). В результате их работы получается однородный пахотный слой без свальных гребней и развальных борозд. Плуг позволяет работать наиболее производительным челночным способом, исключаются огрехи, присущие загонному способу вспашки. Фронтальный плуг оборачивает почву без смещения в сторону, что важно при вспашке междурядий, склонов, террас, участков со сложной конструкцией. Малая длина фронтальных плугов позволяет в 3-4 раза сократить путь заглабления и выглабления агрегата. Первый опыт использования фронтального плуга ПФН-2А для гладкой вспашки показал на возможность значительного сокращения энергетических затрат в сравнении с плугами общего назначения и увеличения производительности труда до 10 %.

2.3.2. Система обработки почвы под пар

Под пар в севооборотах отводятся поля после одно-двухлетнего размещения колосовых культур, подсолнечника, сорго и других иссушающих и исключающих почву со слабой конкурентоспособностью с сорняками. Значение паров усиливается при ограниченных возможностях применения пестицидов.

Обработка почвы при содержании чистых или занятых паров является важнейшим приёмом, направленным на решение нескольких агротехнических задач. 1. Очистка почвы от сорняков, в связи с чем при организации севооборота под пар отводятся наиболее загрязнённые поля. 2. Накопление в почве легкодоступной для растений влаги, поэтому введение парового поля севооборота особенно важно в засушливых зонах. 3. Накопление в почве питательных веществ, которые образуются в результате гумификации и минерализации органических остатков.

Наиболее существенным недостатком чистого пара при традиционной системе ухода является повышенная эрозионноопасность в связи с незащищённостью поверхности почвы.

Обработка чёрного пара состоит из двух периодов: летне-осеннего и весенне-летнего. В летне-осенний период, сразу после уборки предшественника жнивье лущат дисковыми лущильниками, глубина лущения в засушливых районах – 8-10 см. Цель лущения – вызвать прораствание семян сорняков. На полях с корневищными или корнеотпрысковыми сорняками применяют метод истощения или удушения сорной растительности.

При появлении дружных всходов сорняков, пары пахут на всю глубину пахотного слоя. При необходимости пахотный слой углубляют. Под осеннюю вспашку вносят удобрения.

Накопление влаги парового поля происходит в основном за счёт осадков холодного периода (с октября по март). Поэтому лучшим паром является тот, который пашется осенью, т. е. чёрный. Установлено, что, в среднем, чёрный пар способен накопить влаги больше, чем ранний, на 30-35 %. Но в определенные годы эта разница может быть значительно большей, особенно, если весенне-летние осадки недостаточны даже для возмещения части физического испарения с поля. Однако в условиях засушливой осени ранний пар может быть предпочтительнее черного. В связи с усилением аридности климата для северо-восточной и восточной зон области рекомендован только чёрный пар.

Существуют два основных способа подъёма чистого пара (то же – вспашки зяби): отвальный и безотвальный. Высококачественная вспашка получается при влажности почв чернозёмного типа 15-18 %, каштановых – 14-16 %, каштановых в комплексе с солонцами – 16-17 %.

В степных районах с длинной тёплой осенью паровое поле может зарастать сорняками и после вспашки. Поэтому, на рано вспаханных полях, не подверженных эрозии, по мере зарастания сорняками, а также падалицей, пар культивируют и боронуют (в агрегате). Боронование позволяет уменьшить испарение и потерю влаги.

На полях, засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками, вслед за послеуборочным дисковым лущением (после того, как отрастут сорняки) проводится лемешное лущение (ППЛ-10-25, ЛДГ-5 или другим) или культивация (КПШ-5, КПШ-9, КПЭ-3.8А, АКВ-4,0, КШУ) на глубину 10-12 см и лишь после повторного отрастания сорняков проводится вспашка.

После поздноубираемых предшественников паровое поле целесообразно пахать плугом без катка и оставлять в зиму в гребнистом состоянии, особенно поперёк склонов, где такая вспашка предотвращает эрозию почвы. Основным способом безотвальной обработки почвы в области является плоскорезная обработка.

После уборки предшествующей культуры проводится рыхление поля игольчатыми боровами (БИГ-3А, БМШ-15М, БМШ-20М). По мере появления сорной растительности ведётся обработка культиваторами-плоскорезами (КПШ-5, КПШ-9) на глубину 10-12 см. Перед уходом в зиму осуществляют

глубокое рыхление плоскорезами-глубокорыхлителями (ПГ-3-5, ПГ-3-100 или ГУН-4) на 25-27 (до 30) см.

В последнее время в засушливых районах области получили распространение вновь сконструированные рыхлящие подрезные рабочие органы для безотвальной обработки почвы типа плугостойки СиБИМЭ, плуг скоростной ПС-3+1 и другие, которые в известной степени могут заменить орудия серийного производства.

Весной на полях, обработанных плоскорезами, влагу закрывают игольчатыми боронами, а культивацию осуществляют культиваторами-плоскорезами КПШ-9 (КПШ-5) или противоэрозионными культиваторами КПЭ-3,8А, АКВ-4,0. Последующие уходные обработки могут осуществляться обратно-послойным методом (8-10, 6-8 см). Предпосевная обработка ведётся на глубину 6-8 см.

В острозасушливый летний период при низких запасах влаги в посевном слое штатные рабочие органы культиваторов можно заменить широкими ножами, которые хорошо подрезают сорняки, но рыхлят почву на небольшую глубину. При уходе за паровым полем, обработанным плоскорезом, необходимость в применении гербицидов значительно возрастает в сравнении с полем, вспаханным плугом. Особенно, если имеет место засорённость многолетними сорняками. Возможно совмещение механических и химических уходных обработок. Применение гербицидов при подготовке пара целесообразно преимущественно на землях, подверженных водной и ветровой эрозии, чтобы сократить число механических обработок почвы, а также при высокой засоренности полей злостными корнеотпрысковыми сорняками.

Один из эффективных способов накопления влаги в паровом поле – посев кулис на парах, особенно в степных и засушливых районах. Для кулисных полос могут быть использованы кукуруза, сорго, подсолнечник, горчица и другие высокостебельные культуры. До посева кулисных растений, поле обрабатывается по системе чёрного или раннего пара. Кулисы необходимо высевать поперёк господствующему направлению ветров в зимний период, одним проходом сеялки. Кулисы целесообразно выращивать на месте будущей технологической колеи, чтобы использовать ее весной в качестве разметки. Расстояние между кулисами 11 м.

Обработку почвы под парозанимающую культуру проводят так же, как и под яровые. В занятом пару после парозанимающих культур способ подготовки почвы под посев озимых определяется запасами влаги, засорённостью поля и продолжительностью периода от уборки предшественника до посева.

Если влаги достаточно, почва хорошо крошится, а до посева озимых остается не менее 40-50 дней, поле можно пахать на глубину 16-18 см с немедленной тщательной разделкой почвы до мелкокомковатого состояния и обязательным прикатыванием. В оставшееся до посева озимых время на поле проводятся уходные культивации, так же, как и в чистом пару.

В том случае, когда в верхних слоях почвы влаги недостаточно, нужно применять поверхностную или плоскорезную обработку. Обработка почвы под различные культуры приводится в технологиях их возделывания.

Занятые пары не позволяют также успешно бороться с сорняками, сохранять почвенную влагу, как чистые, но дают возможность более полно и эффективно использовать пахотные земли.

2.3.3. Система обработки пласта многолетних трав

Поля после уборки многолетних трав имеют существенные отличия от полей, вышедших из-под зерновых, зернобобовых или пропашных культур. В верхней части пахотного слоя образуется дернина, представляющая собой густо переплетённую корневую систему многолетних трав и различных органических остатков. Корневая система этих трав, в отличие от зерновых, обладает способностью отрастать после уборки. Поукосные и корневые остатки бобовых многолетних трав содержат значительное количество азота и других питательных веществ, способствуют улучшению структуры почвы. При густом и хорошо развитом травостое многолетние травы подавляют сорную растительность. Поэтому система зяблевой обработки после многолетних трав имеет существенные отличия от других культур.

Эти травы во время вегетации расходуют много влаги и сильно иссушают почву. Дернина обладает повышенным потенциальным плодородием в результате накопления большой массы органического вещества, образования перегноя и комковатой структуры почвы. При высоком урожае трав она слабо засорена.

В зависимости от состава растительности и продолжительности ее жизни в Ростовской области наиболее распространённым типом дернины является травяной пласт после распашки сеяных многолетних трав.

Лучшим способом обработки пласта многолетних трав является вспашка плугом с предплужниками или углоснигами на глубину 20-22 см, когда дернина сбрасывается на дно борозды и хорошо заделывается сверху рыхлой почвой. Пахотный слой, освобождённый предплужником от задернелой верхней части, лучше крошится. Такая вспашка создаёт благоприятные условия для разложения дернины, так как органические остатки помещаются в увлажнённый слой, в разрыхлённую почву хорошо проникает воздух. Дернина после такой вспашки не отрастает. Поля с очень плотной дерниной перед вспашкой дискуют. В случае засорения поля пыреем ползучим и другими корневищными и корнеотпрысковыми сорняками с неглубоко расположенными вегетативными органами размножения эту операцию проводят вдоль и поперёк поля в целях разрезания корневищ и корневых отпрысков на мелкие отрезки.

Для вспашки пласта нужно использовать плуги с полувинтовыми и винтовыми отвалами, обеспечивающими более качественную и полную

заделку дернины. С появлением на вспаханном поле пырея участок в течение весны и лета несколько раз дискуют. До вспашки дискуют сильно задернённые почвы, чтобы обеспечить быстрое разложение дернины, после вспашки - слабо задернённые поперёк пластов или под острым углом атаки к направлению пахоты. Пласт, поднятый в весенне-летний период, не следует перепашивать ни осенью, ни весной перед посевом яровой культуры. При перепашке на поверхность выворачивается неразложившаяся дернина, которую необходимо дополнительно дисковать. Если к посеву яровых культур дернина ещё не разложилась, проводят дискование с боронованием. В сухую весну эффективно предпосевное прикатывание почвы кольчатым катком.

Сроки вспашки пласта многолетних трав устанавливают в конкретных случаях в зависимости от почвенно-климатических условий и биологических особенностей культуры, которая будет произрастать на этом поле. В практике известны три срока вспашки задернённых почв: 1) весенне-летний под посев культур будущего года; 2) осенний (зяблевая обработка) также под посев будущего года; 3) весенний под посев текущего года.

Пласт под озимую пшеницу вспашивают после первого укоса многолетних трав на 20-22 см с предварительным дискованием на 10-12 см и дальнейшей обработкой по типу полупара с культивацией на 7-8 см. Вспашка под яровые культуры проводится позднее, как правило, после двух укосов. Это позволяет накопить в почве больше перегноя и азота. На тяжёлых почвах пласт распахивают раньше, чем на лёгких. Поля с мощной дерниной, особенно после злаковых трав, лучше вспашивать в более ранние сроки.

При ранней вспашке почва меньше иссушается, не отрастает дернина, улучшается питательный режим почвы. Поэтому в условиях сухого климата преимущество имеет ранний срок подъёма пласта. Затягивание с распашкой пласта в этих условиях приводит к сильному иссушению почвы и снижению урожая яровых зерновых культур. Глубина вспашки зависит от культуры, размещаемой после пласта многолетних трав.

Весенней предпосевной обработкой почвы необходимо:

- 1) создать рыхлый слой почвы, в котором лучше сохраняется влага, накапливаются элементы питания растений и который более быстро прогревается;
- 2) спровоцировать семена сорняков на прорастание, затем очистить поле от проросших сорняков и предупредить прорастание их после посева культурных растений;
- 3) выровнять почву для более равномерной заделки семян, дружного роста и развития растений и высокого качества уборки урожая; заделать удобрения.

Подготовку почвы к посеву яровых культур начинают с боронования зяби. В уплотнившейся почве вода по капиллярам поднимается к поверхности и испаряется. Поэтому как можно раньше следует создать на почве рыхлый слой, защищающий ее от высыхания. При бороновании создаются благоприятные условия для прорастания семян сорняков и частично уничтожаются розетки зимующих и озимых сорняков.

К боронованию приступают как можно раньше. На участках с пересечённым рельефом ранневесеннее боронование проводят выборочно, по мере подсыхания отдельных участков. Нельзя обрабатывать очень сырую почву, так как она не рыхлится, а мажется, что приводит к разрушению почвенных комочков. Бороновать нужно поперёк вспашки или по диагонали.

Дальнейшая обработка почвы определяется почвенно-климатическими условиями, состоянием почвы, сроками посева и системой удобрения. Она состоит главным образом из культивации, дискования или перепашки с одновременным боронованием, что зависит от степени уплотнения почвы, влажности ее и характера засоренности полей.

В зоне недостаточного увлажнения ранней весной проводят выборочное боронование в 2-3 следа на фоне отвальной обработки, на фоне безотвальной – рыхление игольчатыми боровами или луцильниками с плоскими дисками. После боронования, как только верхний слой почвы достигнет спелости, поле культивируют с одновременным боронованием.

Под поздние яровые культуры (кукуруза, просо, сорго) проводят большее число обработок, так как от начала полевых работ до посева проходит более месяца. После раннего весеннего боронования применяют 2-3 культивации с одновременным боронованием: первый раз на глубину 8-12 см, а последующие – мельче. Перед посевом, особенно мелкосемянных культур, почву прикатывают с последующим лёгким боронованием или шлейфованием, чтобы уменьшить испарение влаги.

На сильно уплотнившихся, тяжёлых дерново-подзолистых почвах вместо первой культивации почву целесообразно перепахать, особенно под корнеплоды и клубнеплоды, для которых требуется более глубокий рыхлый слой, с одновременным боронованием для выравнивания поля. Если нет необходимости пахать с оборачиванием пласта (особенно при сухой весне), применяют безотвальное глубокое рыхление.

В тех случаях, когда посев яровых культур проводят по весенней вспашке (почву осенью не обрабатывали), нельзя запаздывать с первым весенним рыхлением. Почву вспахивают как можно раньше (при первой возможности выезда в поле), в противном случае проводят предпахотное лущение. Глубина обработки должна быть мельче осенней. После вспашки почву хорошо разделяют и выравнивают, а в засушливых условиях прикатывают, чтобы избежать потерь влаги.

2.3.4 Система минимизации обработки почвы с использованием современных отечественных и зарубежных орудий

Одним из эффективных направлений в системе обработки почвы является минимализация. Основными технологическими приёмами минимализации обработки почвы принято считать сокращение числа и глубины основных, предпосевных и уходных обработок в сочетании с

применением гербицидов, замену глубоких отвальных обработок плоскорезными или поверхностными, с использованием для этого широкозахватных орудий, а также орудий с активными рабочими органами (например, фрезой). К ним же относится и совмещение нескольких технологических операций и приёмов путём применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов.

Минимальную обработку считают почвозащитной и энергосберегающей. Крайним вариантом минимальной можно считать «нулевую» обработку или «прямой посев».

В условиях всех сельскохозяйственных зон области минимальная обработка почвы наиболее перспективна в виде поверхностной обработки под посев озимых культур, плоскорезной обработки на дефляционно-опасных почвах, а также при использовании комбинированных агрегатов, выполняющих одновременно несколько технологических операций. Несколько в меньшем объёме могут применяться другие приёмы минимализации обработки почвы.

В последние годы все большее распространение получает технология No-Till. Основные принципы No-Till: прямой посев; отсутствие предварительной подготовки почвы; минимальное повреждение структуры почвы; сохранение и накопление растительных остатков на поверхности почвы. В зоне недостаточного увлажнения прямой посев по данной технологии способствует накоплению и сохранению почвенной влаги, улучшению плодородия за счёт пожнивных остатков. В передовых хозяйствах прямой посев с использованием сеялок прямого сева Semeato, Gherardi, Giorgi-D-10; Сич No-Till 3,6 и др. даёт высокую и стабильную урожайность. Однако это достигается при строгом, своевременном и качественном выполнении всех элементов технологии. Например, в Октябрьском районе в хозяйстве «Донская нива» (рук. В.И. Мокриков, Г.В. Мокриков) после перехода на технологию No-Till (под науч. рук. проф. Н.А. Зеленского) в течение ряда лет получают урожайность зерна до 52 ц/га и более. Сегодня в Ростовской области официально более 500 тысяч гектаров возделывается по технологии прямого посева, которую применяют более двух десятков хозяйств.

Другая ресурсосберегающая технология Strip-Till на экспериментальном уровне стала применяться в последние годы некоторыми аграриями Ростовской области при сотрудничестве с компанией AGCO-RM. Она применяется на пропашных культурах и является компромиссом между классической и нулевой обработками почвы (No-Till). Выполнение работ разделено на 4 последовательных этапа: создание в грунте полос; засевание земли; уход за всходами; сбор урожая. Основная особенность технологии: одновременно с рыхлением верхнего плодородного слоя на глубину обработки в землю вносятся минеральные или органические удобрения. Экспериментальные данные, полученные в Константиновском районе, показывают, что применение технологии Strip-Till обеспечивало получение

урожайности кукурузы до 50-53 ц/га, подсолнечника до – 33-35 ц/га, при аналогичных показателях по технологии No-Till, соответственно, 40 и 30 ц/га.

Установлено, что минимализация обработки почвы позволяет увеличить производительность труда в среднем до 50 % и сократить производственные затраты на 30 %.

Однако следует подчеркнуть, что минимализация обработки почвы – это не упрощение технологий возделывания сельскохозяйственных культур, а наоборот, ее более высокий уровень, требующий перестройки всего агрокомплекса, высокого качества и целесообразной последовательности проведения всех технологических работ в севообороте. Обязательным условием является то, что минимизация обработки почвы предполагает сохранение почвенного плодородия и уровня урожайности культур. Только в этом случае реален повышенный эффект ее применения.

Факторами, затрудняющими широкое применение новых ресурсосберегающих технологий, являются дефицит и дороговизна специальной техники, гербицидов, недостаточное внедрение в производство достижений современной науки и слабое практическое использование опыта передовых агропредприятий.

Каждый из вышеперечисленных способов основной обработки имеет свои преимущества и недостатки. Широкий выбор разнообразных орудий (плуг, плоскорез, чизельные орудия, комбинированные агрегаты) позволяют дифференцировать систему обработки почвы, увязать ее с агроландшафтной ситуацией, рельефом, типом и подтипом почвы, предшественником, степенью засоренности полей и таким образом, использовать лучшие стороны той или иной обработки. Наиболее важными принципами построения дифференцированной системы обработки почвы являются многовариантность и дискретность.

Современным направлением в системе обработки почвы является снижение энергетических и материальных затрат на ее осуществление или минимизация обработки. Это – сокращение глубины основной обработки почвы, числа и глубины предпосевных и уходных обработок в сочетании с применением гербицидов для предотвращения повышенной засоренности. К вопросам минимизации обработок почвы следует отнести и совмещение нескольких технологических операций, применение комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов.

На чернозёмах обыкновенных и чернозёмах южных Ростовской области в наиболее типичных зернопропашных севооборотах возможен приведённый ниже один из многочисленных вариантов ресурсосберегающей технологии обработки почвы в сравнении с традиционным вариантом (таблица 2.3.1).

Для обоснования правомерности весенних обработок почвы приводятся и осенние обработки предшествующего года в севообороте: 1. Пар чистый. 2. Озимая пшеница. 3. Подсолнечник. 4. Яровые зерновые или озимая пшеница.

5. Кукуруза на зерно. 6. Ячмень. 7. Горох. 8. Озимая пшеница. 9. Кукуруза на силос. 10. Озимая пшеница.

Таблица 2.3.1 - Основные положения традиционной и ресурсосберегающей обработки почвы

Культура сево-оборота	Традиционная технология	Ресурсосберегающая технология
1. Пар чистый	Послеуборочное лущение жнивья, вспашка с оборотом пласта на глубину 27-30 см, 3-5 весенне-летних обработок от 14-12 до 8 см.	Вспашка без оборота пласта или чизельная обработка на 23-25 см. Весной и летом 2-3 культивации и обработки (можно две) гербицидами на эрозионно-опасном склоне плоскорезная или чизельная обработка до 20-22 см с оставлением стерни, уходные обработки только противоэрозионными культиваторами в сочетании с игольчатыми боронами и боронами-мотыгами.
2. Озимая пшеница по пару	Предпосевная культивация на глубину заделки семян.	Предпосевная обработка игольчатыми боронами или боронами-мотыгами.
3. Подсолнечник	Лущение жнивья, вспашка на 23-25 см, выравнивание зяби, предпосевная культивация весной на 8-10 см.	Чизельная обработка на глубину 20 см, или комбинированная обработка на 15-16 см, или обработка дискатором на 10-12 см.
4. Озимая пшеница или яровые зерновые	Обработка двух-трех кратная тяжёлыми дисковыми орудиями или дискатором. Лущение жнивья, вспашка на 22 см, предпосевная культивация на глубину заделки семян.	Обработка тяжёлыми дисковыми боронами или дискатором до 10-12 см. Основная обработка без оборота пласта на 12-14 см или дискование тяжёлыми дисками. Весной-предпосевное дискование.
5. Кукуруза на зерно	Лущение жнивья, отвальная вспашка на 23-25 см. Весной – культивация на 10-12 см и предпосевная культивация на 8-10 см. Летом – две уходные обработки.	Осенью – комбинированная обработка или обработка культиваторами – глубоко-рыхлителями, или тяжёлыми дисками, дискатором на 14-16 см. Весной – двукратное дискование на 8-10 см. Летом – две уходные обработки.
6. Ячмень	Лущение жнивья, отвальная вспашка на 20-22 см. Весной – предпосевная культивация.	Осенняя и весенняя обработка тяжёлыми дисками, дискатором 10-12 см или противоэрозионная культивация.
7. Горох	Лущение жнивья, вспашка на 20-22 см. Весной – предпосевная культивация.	Осенняя и весенняя обработка тяжёлыми дисковыми орудиями до 10-12 см или противоэрозионная культивация.

Культура сево-оборота	Традиционная технология	Ресурсосберегающая технология
8. Озимая пшеница	2-х–3-х кратная обработка тяжёлыми дисками или дискатором до 8-10 см.	Обработка тяжёлыми дисками или дискатором на 8-10 см.
9. Кукуруза на силос	Лущение жнивья, отвальная вспашка на 23-25 см. Весной – культивация на 10-12 см и предпосевная культивация. Летом – две уходные обработки.	Осенью – обработка тяжёлыми дисками или дискатором до 10-12 см. На эрозионно-опасных склонах осенью – чизельная обработка на 20-22 см, весной – две обработки игольчатыми боронами или боронами – мотыгами. Летом – две уходные обработки.
10. Озимая пшеница	2-х–3-х кратная обработка тяжёлыми дисковыми боронами или дискатором до 10-12 см.	Обработка тяжёлыми дисковыми орудиями или дискатором до 10-12 см или комбинированная обработка. На эрозионно-опасных склонах – обработка плоскорезами или другими орудиями с оставлением стерни.

Расчёты, осуществлённые по приведённым выше традиционной и ресурсосберегающей системам обработки почвы в севообороте показали преимущество последней: экономия затрат в среднем по севообороту составила 24,6 % и по мере совершенствования системы может быть доведена до 45-50 %.

Под ранние зерновые культуры почву нужно готовить в сжатые сроки, опоздание может лишить ее запасов почвенной влаги и, как следствие, существенно снизить урожай. Плохо разделанная во время предпосевной подготовки почва значительно снижает полевую всхожесть семян.

Весьма желательным приёмом подготовки почвы под посев яровых культур должна быть обработка комбинированными почвообрабатывающими агрегатами типа Комби, Смарагд, Корунд, АKN-5,6, АГK-5,4, а также дискаторами типа Рубин, БДМ 3х4, Катрос – на глубину, позволяющую нормально заделать семена.

2.4 Зональная система почвозащитных мероприятий

2.4.1 Агротехнические мероприятия (почвозащитные севообороты, обработка почвы, внесение удобрений, мелиорация солонцов)

Способы обработки почв на склонах. Способы обработки почвы на современном этапе ведения отрасли растениеводства многообразны. Они зависят от климатических показателей региона и биологических особенностей возделываемой культуры. Каждый конкретный способ обработки является составной частью системы земледелия и обосновывается следующими принципами:

- принцип дифференциации способов и технологий обработки в зависимости от природных факторов (особенностей агроландшафта, свойств почвы и уровня плодородия), биологических особенностей сельскохозяйственных культур. Степени проявления эрозионных процессов, гидрологических условий, а также фитосанитарного состояния почвы;

- принцип разноглубинной обработки почвы в севообороте, который предусматривает обоснованное чередование приёмов отвальной, безотвальной, глубокой и поверхностной обработок в соответствии с условиями агроландшафта и отзывчивостью возделываемых сельскохозяйственных культур на глубину обработки и мощность пахотного слоя;

- принцип минимизации. Он реализуется в первую очередь на хорошо окультуренных высокоплодородных (неэродированных) почвах с оптимальными для растений свойствами.

Для того, чтобы эффективно защищать почву от эрозии, необходимо знать величину стока талых вод и смыва почвы при различных способах обработки. Максимальным он оказался на поверхностной обработке (до 10-12 см). Значительно меньше на вспашке плугом и обработке почвы чизелем на глубину до 27-29 см.

Что касается данных по смыву почвы в зависимости от способа обработки, то максимальным он всегда был на отвальной вспашке. Наличие стерни и пожнивных остатков на поверхности почвы после безотвальных обработок, а их количество может составлять перед уходом в зиму 1,2-2,3 т/га, способствовало снижению скорости водных потоков при снеготаянии. Струи воды, наталкиваясь на препятствие в виде стоячей и лежащей стерни, заметно теряли кинетическую составляющую энергии, в результате чего смыв почвы заметно ослаблялся по отношению к отвальной вспашке, где потоки воды практически не встречали на своём пути никаких препятствий.

Агротехнические приёмы, направленные на защиту почв от эрозии и дефляции, условно можно разделить на 2 группы: общие и специальные.

К общим почвозащитным приёмам относятся: вспашка, плоскорезная, чизельная, различные виды минимальных обработок, культивация, посев поперёк склона или по горизонталям рельефа, выбор необходимой, согласно конкретным условиям глубины обработки почвы, исключение операций, связанных с выравниванием поверхности почвы при проведении поздних осенних обработок.

Для обеспечения максимального задержания осадков на месте их выпадения необходимы специальные агротехнические приёмы:

- создание противозерозионного микрорельефа на поверхности пашни (лункование, прерывистое, а также извилистое или фигурное бороздование, создание микролиманов, обвалование простое и фигурное);

- повышение водопроницаемости почвы (щелевание, кротование, почвоуглубление, обработка чизелем на глубину свыше 30 см, глубокое полосное рыхление);

- приёмы, придающие поверхности пашни устойчивую поверхность (микрокулисная обработка, мульчирование, обработка поверхности пашни полимерами, сохранение на поверхности почвы пожнивных остатков);
- приёмы, обеспечивающие задержание снега на полях (посев кулис, поделка снежных валиков, полосное уплотнение).

Исследования, проведённые за последние 40-50 лет в Ростовской области, позволили достаточно точно установить водозадерживающую способность всего спектра почвозащитных агротехнологических мероприятий. Согласно полученным данным величина задержанного стока ограничивается 20-25 мм, что соответствует 30 % величине превышения стока талых вод и характерно для почти половины территории области (таблица 2.4.5).

Таблица 2.4.5 - Данные по водозадерживающей способности противоэрозионных агротехнических приёмов

Противоэрозионные агротехнические приёмы	Величина задержанного стока, мм
Отвальная обработка на глубину 20-22 см	4-5
Глубокая вспашка на глубину 27-30 см	8-10
Глубокая вспашка на глубину 27-30 см + почвоуглубление на 10-15 см	12-13
Глубокая безотвальная (чизельная) обработка на глубину 32-40 см	16-18
Плоскорезная обработка на глубину 20-22 см	3-4
Обвалование зяби	15-16
Создание нанорельефа на зяби	10-18
Создание нанорельефа на посевах зерновых колосовых культур	8-12
Создание нанорельефа на посевах пропашных культур	10-15
Щелевание уплотнённой пашни (посевы озимых культур, многолетних трав)	15-25
Полосное размещение уплотнённой и рыхлой пашни	15-20

Поэтому применение противоэрозионных приёмов является обязательным элементом в системе почвозащитных мероприятий. Это обстоятельство определяется так же рядом других позитивных положений: они являются сравнительно дешёвыми и легкодоступными из всей системы почвозащитных мероприятий, так как выполняются одновременно с одной из технологических операций в процессе возделывания той или иной сельскохозяйственной культуры; задерживают осадки на месте их выпадения, способствуя тем самым дополнительному накоплению влаги в почве, что особенно важно в районах Ростовской области с неустойчивым и недостаточным увлажнением, уменьшают смыв почвы в 1,3-1,6 раза, обеспечивают полезную отдачу в виде повышения урожайности на 1-4 ц/га зерновых колосовых.

Севообороты и их роль в предотвращении эрозии и дефляции. Адаптивно-ландшафтный подход в земледелии позволяет более чётко определить

экологическую нишу той или иной культуры, подобрать близкие по агроэкологическим требованиям группы культур для почв определённого уровня плодородия в условиях одинаковой интенсивности проявления эрозии и дефляции. Такое экологически обусловленное размещение культур наилучшим способом решает задачи предотвращения деградации агроландшафтов, поскольку учитывается средообразующее влияние культур и технологии их возделывания. Там, где площади земель тех или иных агроэкологических типов не позволяют развернуть севооборот в пространстве, чередование культур осуществляется лишь во времени.

Севообороты могут играть ключевую роль в предотвращении эрозионных и дефляционных процессов в зависимости от подбора культур по их почвозащитной способности и чувствительности к эродированности почв. Для почв чернозёмного типа составлен перечень основных сельскохозяйственных культур, рекомендованных для возделывания на пашне различной категории и степени эродированности.

Пашня интенсивного использования, преимущественно не эродированные и слабоэродированные почвы (уклон $0-3^{\circ}$) – озимая пшеница, озимая рожь, яровой ячмень, яровая пшеница, горох, кукуруза на зерно и силос, подсолнечник, сахарная и кормовая свёкла, просо, гречиха, чистый пар, картофель, овёс.

Пашня умеренного использования, почвы слабо- и среднеэродированные (уклон $3-5^{\circ}$) – озимая пшеница, озимая рожь, яровой ячмень, горох, овёс, подсолнечник, кукуруза на зерно и силос (при полосном размещении), рапс, кормовые корнеплоды, эспарцет, суданская трава, люцерна, злаковые многолетние травы.

Пашня ограниченного использования, почвы средне- и сильноэродированные (уклон $>5^{\circ}$) – эспарцет, люцерна, озимая пшеница, озимая рожь, суданская трава, злаковые многолетние травы.

Зная почвозащитную способность сельскохозяйственных культур, мы можем научно обоснованно планировать размещение различных видов севооборотов по агроландшафтным полосам.

Для условий Ростовской области в районах проявления эрозии почв на пашне в системе агроландшафтных полос (как основа организации территории) рекомендуется следующее размещение сельскохозяйственных культур и агрофонов в зависимости от их почвозащитной способности:

- для первой агроландшафтной полосы (склоны до $2,5-3^{\circ}$) зернопаропропашные севообороты, где чистый пар может занимать от 10 до 17 %, пропашные до 35 %, зернобобовые до 5 %, зерновые колосовые до 40 %. Система обработки почвы – сочетание отвальной, безотвальной и минимальной обработки;

- для второй агроландшафтной полосы (склоны $3-4,5^{\circ}$) зернопаропропашные и зернотравяные севообороты. Чистый пар до 5-10 % с обязательным

размещением его в системе контурно-полосного размещения сельскохозяйственных культур, желательно сплошного сева. Пропашные культуры до 20 %, зернобобовые до 10 %, зерновые колосовые до 40 %, однолетние и многолетние травы до 20 %. Система обработки пашни преимущественно безотвальная с акцентом на широкое применение чизелей;

– для третьей агроландшафтной полосы (склоны $> 4,5^\circ$) размещаются почвозащитные или кормовые севообороты с преобладанием многолетних и однолетних трав до 70 %. Остальная площадь отводится под зерновые колосовые и зернобобовые культуры.

Земли овражно-балочной сети, менее интенсивно используемые в сельскохозяйственном производстве, с точки зрения применения фитомелиоративных мероприятий подлежат поверхностному или коренному залужению, а также облесению.

В районах проявления дефляции (Восточная зона Ростовской области) на каштановых почвах рекомендуются зернопаровые и зернопропашные севообороты с многолетними травами, в структуре которых на долю чистого пара отводится до 20 %, зерновые колосовые до 40 %, пропашные 20 % и многолетние травы 20 %. Доля многолетних трав увеличивается от тёмно-каштановых до светло-каштановых почв до 30 %. Система обработки почвы безотвальная.

Система почвозащитных мероприятий для агроландшафтных полос. На территории пахотных склонов выделяют агроландшафтные полосы, для каждой из которых предусмотрен комплекс почвозащитных мероприятий.

Система почвозащитных мероприятий для первой агроландшафтной полосы. На данной агроландшафтной полосе необходима система почвозащитных мероприятий, обеспечивающая возможно полное поглощение поверхностного стока, так как значительные площади полей приводят к формированию стока в больших объёмах и сбросу на нижележащие полосы, в результате чего может произойти усиление процессов эрозии почвы.

В качестве основных элементов организации территории были приняты приёмы пространственного влияния на основные факторы эрозии и дефляции (полезащитные и стокорегулирующие лесные полосы, а также контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур и агрофонов). На полосах с сельскохозяйственными культурами обязательно применение приёмов, обеспечивающих повышение противозерозионной и противодефляционной устойчивости почвы (безотвальные технологии обработки почвы, мульчирование).

Приёмы, повышающие водопроницаемость почвы (щелевание, глубокая чизельная обработка и другие), а также создание нанорельефа на поверхности пашни следует проводить чересполосно, особенно в том случае, когда в нижних частях агроландшафтной полосы возможно формирование сети ручейковых эрозионных размывов.

Для предотвращения развития дефляционных процессов вполне достаточно устройства системы полеззащитных и стокорегулирующих лесных полос продуваемой и ажурной конструкции в сочетании с приёмами (технологиями),

обеспечивающими противодефляционную устойчивость почвы. Для стабилизации плодородия почв и повышения урожайности сельскохозяйственных культур необходимо увеличить нормы минеральных и органических удобрений на 10-30 % от общепринятых на зональных почвах.

Система почвозащитных мероприятий для второй агроландшафтной полосы. Из земель, вовлечённых в интенсивный сельскохозяйственный оборот, в значительной степени подвержена процессам эрозии вторая агроландшафтная полоса.

Для того, чтобы контролировать процессы поверхностного стока, необходима целостная система почвозащитных мероприятий с высокой внутренней организацией. Такая система может быть представлена приёмами пространственного влияния на факторы эрозии: контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур, стокорегулирующие лесные полосы, усиленные валами-канавами; обязательными элементами системы являются приёмы, обеспечивающие водопроницаемость и противоэрозионную устойчивость почвы; создание нанорельефа. Все они являются составными частями почвозащитных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Следует отметить, что при высокой степени обеспеченности стока (2-5 %) следует предусмотреть приёмы, осуществляющие безопасный отвод избыточного количества талых и дождевых вод.

Проведённые исследования позволили выявить соотношение между параметрами пространственного строения системы почвозащитных мероприятий и количественными характеристиками поверхностного стока. В зависимости от слоя стока система на второй агроландшафтной полосе может быть завершённой или представлена её вариантной формой. Так, при слое стока 60-100 мм система должна состоять из всех формирующих её элементов включая: контурно-полосное размещение культур, специальные агротехнические приёмы обработки почвы и лесные полосы, усиленные простейшими грунтовыми гидротехническими сооружениями (таблица 2.4.6).

Таблица 2.4.6 – Оптимальная модель системы почвозащитных мероприятий для различной обеспеченности стока

Мероприятие	Объём стока 10 % вероятности превышения, мм				
	20	40	60	80	100
Контурно-полосное размещение культур и агрофонов	—	+	+	+	+
Проведение специальных агротехнических приёмов: а) лункование, бороздование, поделка микролиманов и др. на зяби и посевах пропашных	+	+ (чересполосно)	+	+	+
б) создание мелкого микрорельефа на чистых парах в летний период	+	+	+	+	+

Мероприятие	Объём стока 10 % вероятности превышения, мм				
	20	40	60	80	100
в) щелевание посевов озимой пшеницы и многолетних трав	+	+	+	+	+
г) обработка почвы с сохранением стерни на поверхности	+	+	+	+	+
Водорегулирующие и прибалочные лесные полосы	+	+	+	+	+
Простейшие гидротехнические сооружения:					
а) на пашне в сочетании с контурно-полосным размещением	—	—	+	+	+
б) в сочетании с лесными полосами	—	—	+	+	+

Примечание: "-" – мероприятие не проводится: "+" - мероприятие проводится.

Оптимальная ширина контурных полос должна составлять 50-60 м и применение в полосах специальных агротехнических приёмов. Внутрисистемное регулирование стока слоем 60-100 мм обеспечивают лесные полосы шириной 12-15 м, совмещённые с земляными гидросооружениями, имеющими рабочую высоту вала 0,3-0,5 м, глубину канавы 0,5-0,7 метра. Расстояние между лесными полосами, усиленными валами-канавами, на склонах до 5° должно составлять не более 200-250 м.

При меньших объёмах жидкого стока возможно исключение из противоэрозионной системы 1-2 составляющих её почвозащитных элементов или проведение специальных агротехнических приёмов и средств чересполосно.

Система почвозащитных мероприятий для третьей агроландшафтной полосы. Третья агроландшафтная полоса предназначена под почвозащитные севообороты. Система почвозащитных мероприятий (противоэрозионных мероприятий) на данной агроландшафтной полосе должна строиться с учётом предотвращения линейного размыва, кольматации твёрдого стока, задержании стока талых и дождевых вод 10 % обеспеченности, безопасного отвода части поверхностного стока на залуженные участки.

В качестве основного элемента организации территории выступают стокорегулирующие и прибалочные лесные полосы, совмещённые по тальвегу ложбин и лощин с приёмами локального задержания стока в виде валов, канав или запруд. Между лесными насаждениями сельскохозяйственные культуры (агрофоны) рекомендуется располагать в виде контурных полос шириной 40-50 м, но с таким расчётом, чтобы непосредственно у прибалочной лесной полосы размещалась полоса многолетних трав. Из специальных агротехнических приёмов применялись только те, которые способствуют увеличению водопоглощения: щелевание, кротование, почвоуглубление и другие.

Особенно значима роль полосы многолетних трав, непосредственно примыкающей к прибалочной лесной полосе: она кольматирует твёрдый сток,

поступающий с вышерасположенных участков, предохраняя тем самым противоэрозионные гидротехнические сооружения и водные источники от заиления и увеличивая продолжительность их функционирования; противостоит размывающему действию концентрированного потока воды по тальвегу ложбин, препятствуя образованию линейных форм размыва; служит водотоком для безопасного сброса излишков талых и дождевых вод; стабилизирует и улучшает свойства почвы. Все вышеперечисленные качества полосы многолетних трав перед прибалочной лесной полосой указывают на её незаменимость.

Почвозащитные мероприятия на овражно-балочных землях. Земли овражно-балочных систем относятся к категории ограниченно используемых в сельскохозяйственном производстве и имеют низкую продуктивность (IV агроландшафтная полоса). Они используются как сухоходные пастбища с большой нагрузкой, что приводит к выбиванию и разрушению естественного травостоя. Их биологическая продуктивность в степной зоне Ростовской области не превышает 3-7 ц/га сена низкого качества.

Из-за постоянной антропогенной перегрузки, отсутствия надлежащего ухода и развития процессов эрозии происходит процесс ухудшения видового разнообразия растений. Процесс эрозии сопровождается, с одной стороны, смывом (размывом) почвогрунта, с другой – аккумуляцией смытых с угодий наносов в присетевой и гидрографической частях водосбора. Создание аккумулярующих систем в оврагах и балках способствует снижению процесса размыва грунтов путём полного или частичного осаждения твёрдого стока.

Исходя из этого, система противоэрозионных мероприятий овражно-балочных земель должна строиться несколько иначе, чем на пахотных склонах: в основу должны быть положены элементы компенсационной системы, обеспечивающие максимальную аккумуляцию твёрдых наносов.

Создание такой системы должно включать следующие виды работ:

- регулярное заравнивание эрозионных промоин на приовражных, прибалочных участках их водосборов и в пределах береговых зон оврагов;
- выполняживание действующих оврагов с одновременным устройством сооружений, предотвращающих возникновение эрозионных размывов;
- устройство распылителей стока и противоэрозионных гидротехнических сооружений (водозадерживающих и водоотводящих валов, дамб, перемычек, донных гидросооружений, наносохранилищ, запруд и других);
- создание приовражных и прибалочных лесных насаждений (полос и массивов) по берегам оврагов и балок, а также илофильтров по днищу балок;
- террасирование склонов балок с их залужением или залесением.

С позиции иерархической упорядоченности составляющих элементов данная система выглядит следующим образом: организация территории осуществляется через выполняживание действующего оврага, размещение лесных

полос (кулис), устройство простейших гидротехнических сооружений по горизонталям рельефа, илофильтров по дну гидрографической сети, нарезка террас различного назначения на склонах более 5 градусов.

При посадке древесных насаждений особое внимание обращается на породный состав, на свойства почвы и условия, способствующие их лучшей приживаемости. Простейшие сооружения для лучшего их функционирования совмещаются с лесными полосами. Фитоформы травянистой растительности в виде трёх-четырёхкомпонентной травосмеси применяются для залужения участков выположенного оврага, террас с широким основанием и сильноэродированных земель.

Такая система обеспечит поэтапную аккумуляцию твёрдого стока и практически полное очищение поверхностного стока от твёрдых наносов, осуществляемое на последнем этапе системы на илофильтрах и дамбах-перемычках. Это позволяет резко снизить заиление и загрязнение водных источников биогенными веществами, что является одной из основных задач оптимизации агроакваландшафтов и охраны окружающей среды.

2.4.2 Организационно-хозяйственные противоэрозионные мероприятия (почвозащитная организация территории)

В системе почвозащитных мероприятий одним из основополагающих элементов является противоэрозионная (противодефляционная) организация территории на адаптивно-ландшафтной основе, которая взаимоувязывает в единую систему комплекс приёмов, технологий и средств, направленных на эффективную защиту водосборов от эрозии и дефляции. Организация территории на адаптивно-ландшафтной основе – это каркас, который обеспечивает эффективность всей системы земледелия и одной из главных её составных частей – комплекса почвозащитных мероприятий.

Прямоугольно-линейная конфигурация полей не учитывает рельеф местности, в результате чего в большинстве случаев границы полей (и лесные полосы вдоль них) располагаются длинной стороной вдоль склона, но под прямым углом к дефляционно-опасным ветрам. Это во многом способствует концентрации водных потоков вдоль лесных полос и усилению эрозионных процессов. Поэтому в рамках адаптивно-ландшафтной организации территории возникла необходимость изменить существующее расположение границ полей и рабочих участков с учётом, как рельефа местности, так и микроклиматических особенностей конкретного склона.

Для того, чтобы вписать поля и рабочие участки в ныне существующие границы севооборотов, необходимо определить первичную территориальную единицу агроландшафта, которая объединила бы близкие по плодородию почвы, однородные по крутизне, экспозиции и форме склона, имела, относительно одинаковые условия увлажнения и микроклиматические особенности.

В качестве такой территориальной единицы было предложено выделять агроландшафтные полосы (массивы), которые соответствуют следующим требованиям:

- однородность морфологии поверхности (рельефа), в т. ч. крутизны, экспозиции и формы склонов;
- однородность геологического строения (тип и мощность почвообразующих пород, глубина залегания водоупорных, соленосных горизонтов);
- однородность условий снегонакопления, увлажнения почвенного покрова;
- однородность микроклиматической зональности, зависящей от условий залегания агроландшафтных полос на различных элементах рельефа, влияния окружающей среды (лесных насаждений и других угодий, водоёмов);
- однородность почвенного покрова по плодородию с таким расчётом, чтобы в пределах одной агроландшафтной полосы было не более двух-трёх почв в пределах вида;
- одинаковая интенсивность проявления эрозионных и дефляционных процессов.

Для районов с интенсивным проявлением дефляции (плакорно-равнинный тип агроландшафта) в основу организации территории агроландшафтного массива должно быть положено одинаковое воздействие ветрового потока и состояние плодородия почвы.

В условиях расчленённого рельефа (правобережье Дона, Маныча, Приазовье, север Ростовской области), где преобладают ложбинно-балочные, балочно-овражные, овражно-балочные, овражно-полевые типы агроландшафта, выделение агроландшафтных полос как элемента организации эрозионоопасной территории имеет определяющее значение. Здесь агроландшафтная полоса должна рассматриваться и выделяться с позиции динамической ландшафтной структуры с таким расчётом, чтобы в её пределах интенсивность эрозионных процессов была однотипной по динамическим показателям. В пределах одной ландшафтной полосы потоки энергии и вещества должны быть одноподобными, а градиент их может изменяться только в зависимости от крутизны и экспозиции склона. Необходимость такого подхода обуславливается требованиями обеспечения высокой степени территориальной адаптации отдельных элементов, из которых будет составлена (запроектирована) система почвозащитных мероприятий.

При определении границ и размеров агроландшафтных полос необходимо внимательно изучить их эрозионно-ландшафтную характеристику, провести агропроизводственную группировку почв, установить степень эродированности, определить экспозиции склонов и их уклон (в градусах), типы склонов. Земли различной степени эродированности занимают определённое положение в агроландшафте, располагаясь в виде поясов или полос различной ширины на склонах.

Исследования, проведённые в Ростовской области, позволили выявить общую тенденцию в пространственном размещении поясов смытых почв. Так, слабосмытые почвы занимают склоны от $0,5-0,8^\circ$ до $2,5-3,0^\circ$. Ширина полосы, занимаемая слабосмытыми почвами, составляет в среднем 480-550 м. Среднесмытые почвы занимают преимущественно склоны от 3° до 5° , а ширина полос этих почв колеблется в пределах от 150 до 210 м. Сильносмытые почвы располагаются в нижней части склона, крутизной более $4,5-5^\circ$ и ширина их пояса не превышает 100-110 м. Интенсивность проявления современных эрозионных процессов зачастую не совпадает с границами распространения конкретной степени смытости, что в конечном итоге приводит к увеличению площадей смытых почв и изменчивости границ участков с разными показателями смытости.

Границы между ландшафтными полосами приурочиваются к определённым каркасным линиям рельефа: водоразделительным линиям, склонам определённой крутизны, удалённости от водораздельной линии и другим. Из-за пестроты природных факторов размеры ландшафтных полос, отвечающие перечисленным требованиям, могут колебаться от 3-5 до 50-60 га.

Для повышения точности проектирования границ линейных рубежей сельскохозяйственные угодья по величине расчётного смыва, производимого стоком талых вод и ливневых дождей, группируют в семь классов эрозионной опасности, а затем объединяют в четыре агроландшафтные полосы.

Первая агроландшафтная полоса занимает склоны крутизной от $0,5^\circ$ до $2,5-3^\circ$. Почвенный покров представлен незэродированными или слабоэродированными почвами в соотношении 40 % и 60% от площади полосы. Вторая – склоны крутизной от 3° до $4,5-5^\circ$. Почвенный покров представлен слабоэродированными и среднеэродированными почвами в соотношении соответственно до 40 % и более 60 %. Третья - склоны крутизной $>5^\circ$. Почвенный покров таких участков представлен среднеэродированными и сильноэродированными почвами (60 % и 40 %).

К четвёртой агроландшафтной полосе условно можно отнести слабозадернованные и незадернованные склоны и борта балок, оврагов, их днища, а также иные земли, которые по почвенным условиям не пригодны для использования в пашню. Почвенный покров здесь очень разнообразен как на видовом уровне, так и по гранулометрическому составу. Степень эродированности колеблется от слабо- до сильносмытых в сочетании с дерново-намытыми почвами.

Границы агроландшафтных полос должны быть закреплены рубежами первого порядка (стокорегулирующие, прибалочные лесные полосы, валы, канавы). В пределах агроландшафтных полос проектируется система почвозащитных мероприятий, за основу которой берутся расчёты по задержанию талого стока определенной степени обеспеченности (чаще всего 10 %). Схема деления склонов на агроландшафтные полосы представлена на рисунке 2.4.1.

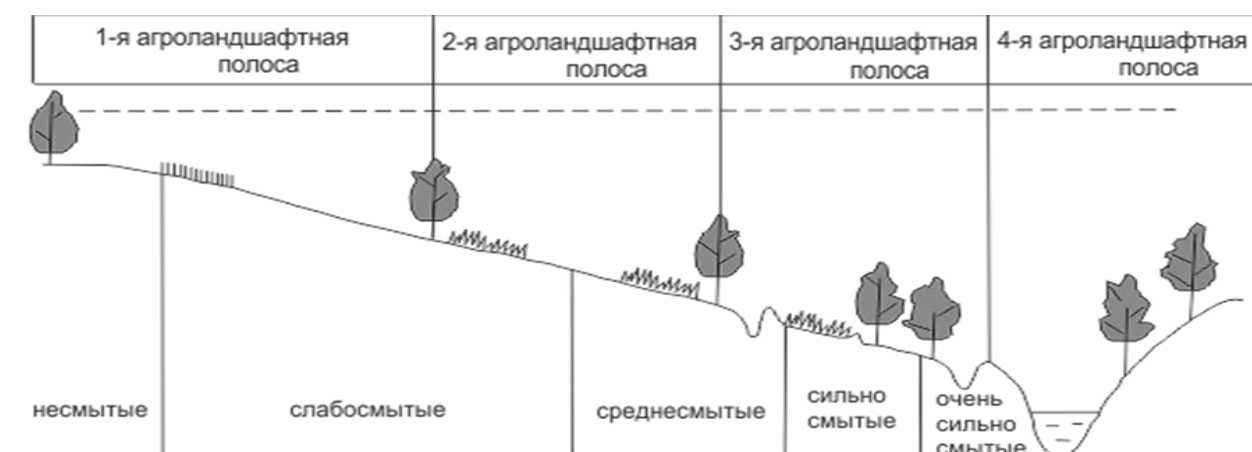


Рисунок 2.4.1 – Схема деления склонов на агроландшафтные полосы

Современные системы адаптивно-ландшафтного земледелия призваны упорядочить использование земельных ресурсов в пределах определённой агрогруппы почв или агроландшафта через оптимизацию сельскохозяйственных угодий. Согласно методологии Всероссийского НИИ земледелия и защиты почв от эрозии (2005 г.) сельскохозяйственные угодья были условно разделены на средоразрушающие (пашня) и средостабилизирующие (сенокосы, пастбища, лесные насаждения, водное зеркало). Каждый из элементов, составляющих сельскохозяйственные угодья в Ростовской области, был охарактеризован с точки зрения его функциональности, значения в сельскохозяйственном производстве и, самое главное, степени подверженности деградационным явлениям. Для районов, подверженных процессам эрозии, максимальная величина смыва наблюдается на пахотных землях, увеличиваясь от первой, до третьей агроландшафтной полосы в пять раз. На средостабилизирующих угодьях наибольшая величина смыва находится в пределах 2 т/га. Смыв почвы до 6-7 т/га на пастбищах четвёртой агроландшафтной полосы объясняется их интенсивным использованием и сильной сбитостью травяного покрова (таблица 2.4.1).

Таблица 2.4.1 – Интенсивность эрозионных процессов на чернозёмах обыкновенных

Агроланд-шафтные полосы	Пашня			Лесные полосы			Пастбища			Сенокосы		
	Сток талых вод, мм	Сток ливневых вод, мм	Смыв поч-вы, т/га	Сток талых вод, мм	Сток ливневых вод, мм	Смыв поч-вы, т/га	Сток талых вод, мм	Сток ливневых вод, мм	Смыв поч-вы, т/га	Сток талых вод, мм	Сток ливневых вод, мм	Смыв поч-вы, т/га
1-я агроландшафтная полоса	10,5	5,8	5,6	0	0	0	-	-	-	12,1	0,8	0,1
2-я агроландшафтная полоса	15,2	10,9	12,4	2,2	0,3	0,1	-	-	-	16,3	1,2	0,3

Агроланд- шафтные полосы	Пашня			Лесные полосы			Пастбища			Сенокосы		
	Сток талых вод, мм	Сток ливне- вых вод, мм	Смыв поч- вы, т/га	Сток талых вод, мм	Сток ливне- вых вод, мм	Смыв поч- вы, т/га	Сток талых вод, мм	Сток ливне- вых вод, мм	Смыв поч- вы, т/га	Сток талых вод, мм	Сток ливне- вых вод, мм	Смыв поч- вы, т/га
3-я агро- ландшаф- тная по-лоса	19,8	14,3	29,7	3,4	0,9	0,3	8-10	5,8	1,9	21,5	3,2	0,8
4-я агро- ландшаф- тная полоса	-	-	-	6,8	1,4	1,0	26,7	9,7	6,4	26,2	7,8	1,9

Для Северной и Северо-Восточной частей Ростовской области (чернозёмы южные) потери почвы от эрозии на 10-15 % выше, чем на чернозёмах обыкновенных, что связано с особенностями климата и рельефа (большая глубина промерзания почвы, более мощный снежный покров, значительное количество склоновых земель, находящихся в пашне и др.).

Что касается потерь почвы от дефляции (преимущественно каштановые почвы), то здесь также максимальные потери имеют место на пашне 8-16 т/га ежегодно и 1-3 т/га на слабосбитых пастбищах.

Учитывая сложность расчётов, оптимальности соотношения сельскохозяйственных угодий по методике ВНИИЗПЭ (2005 г.), которая основана на соотношении содержания энергии фитомассы в биоэнергетическом потенциале типа растительности стабилизирующих экосистем (лесные и травянистые ценозы) и дестабилизирующих экосистем (полевые ценозы) предлагается следующая оптимизация сельхозугодий в районах водной эрозии по агроландшафтным полосам (таблица 2.4.2). Данные, представленные в таблице, прошли производственную проверку в зоне совместного проявления эрозии и дефляции.

Таблица 2.4.2 – Оптимизация сельскохозяйственных угодий по агроландшафтным полосам в районах проявления эрозии, %

Агроландшафтная полоса	Пашня	Лесные насажде- ния	Сенокосы и пастбища	Водное зеркало
Ровный участок водораздела	85-92	6-8	5	-
1-я агроландшафтная полоса	76-80	8-10	5-10*	-
2-я агроландшафтная полоса	52-60	10-12	15-20*	-
3-я агроландшафтная полоса	45-52	13-18	20-30*	-
4-я агроландшафтная полоса	5-7	40-60	20-30	3-4

Примечание: *- посевы многолетних трав.

Расчёт соотношения угодий в целом на овражно-балочном водосборе в зоне интенсивного проявления эрозии показал следующие итоговые цифры: пашней должно быть занято 71-73 % территории водосбора, лесными насаждениями 11-12 %, сенокосами и пастбищами 14-15 %, водным зеркалом 2-3 %.

В районах проявления дефляции оптимальное соотношение угодий будет выглядеть следующим образом (таблица 2.4.3). Здесь необходимо уменьшить распаханность территории и увеличить площади под сенокосами и пастбищами.

Таблица 2.4.3 – Оптимизация сельскохозяйственных угодий в районе дефляции, % (каштановые почвы)

Пашня	Лесные насаждения	Сенокосы и пастбища	Водное зеркало
45-55	6-8	33-46	4-5

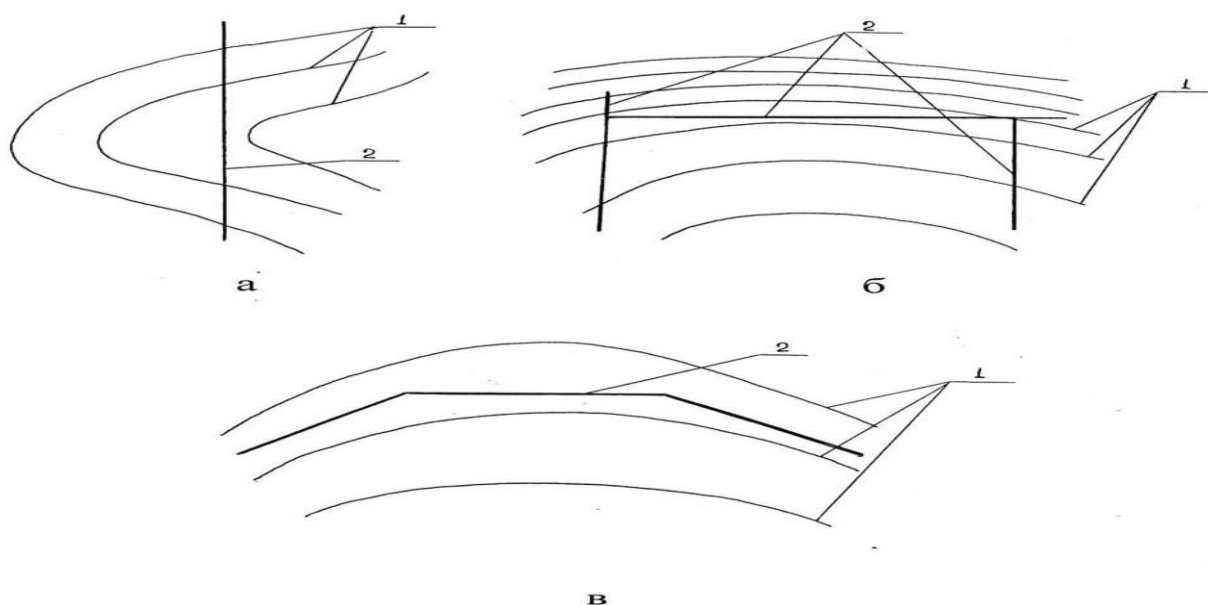
Оптимизация сельскохозяйственных угодий является первым и самым важным шагом по стабилизации устойчивого в экологическом плане состояния земельных ресурсов, позволяющих остановить деградацию почв с дальнейшим наращиванием их плодородия.

Большое значение при разработке организационно-хозяйственных мероприятий имеет правильное размещение линейных элементов территории. Размещение линейных элементов прямолинейно на склоновых землях часто не отвечает требованиям защиты почв от эрозии, т.к. в этом случае в местах пересечения этих элементов с горизонталями образуются острые углы, что способствует возникновению размывающих скоростей при поверхностном стоке, и, следовательно, развитию эрозионных процессов. Могут быть рекомендованы следующие способы размещения линейных элементов: прямолинейно-контурное; контурно-параллельное; контурное.

Прямолинейное размещение элементов территории чаще всего нецелесообразно, так как не отвечает требованиям снижения интенсивности смыва почвы, формированию экологически однородных агроландшафтных полос (рисунок 2.4.2 а и б).

При прямолинейно-контурном размещении линейных элементов прямолинейные границы агроландшафтных полос намечают вдоль основного направления горизонталей, причём на отдельных отрезках направление границ может быть изменено в соответствии с изменением направления горизонталей (рисунок 2.4.2 в). При такой организации территории между изломами границ создаются условия для прямолинейной обработки. Однако в местах самих изломов образуются клинья и огрехи, кроме того, на сложных склонах прямолинейные отрезки часто значительно отклоняются от изогнутых горизонталей, что может привести к возникновению стока и смыва почвы. Способ обычно применяют на рассеивающем типе склонов с крутизной до 30°.

При контурно-параллельной организации границы линейных элементов проектируются параллельно одной, усреднённой для данного массива пашни горизонтали (рисунок 2.4.3). Этот способ применяется на сложных формах рельефа. К его недостаткам относится то, что он обеспечивает правильную обработку лишь вблизи этой горизонтали, а в других местах обработка будет вестись под углом к горизонталям.



а – размещение линейных элементов поперёк основного склона
 б – прямолинейное размещение линейных элементов
 в – прямолинейно-контурное размещение линейных элементов
 1 – горизонтали; 2 – линейные элементы

Рисунок 2.4.2 – Способы размещения линейных элементов

При контурном размещении линейных элементов границы участков и обработка проектируются строго по горизонталям (рисунок 2.4.4 а). Возможности применения этого приёма ограничены, и, хотя, способ обеспечивает наилучшие условия для задержания стока и уменьшения смыва почвы, из-за непараллельности горизонталей между загонами образуются остаточные клинья и глухие борозды, которые обрабатываются отдельно. В этом случае возможно контурное размещение линейных элементов с выведением корректирующих полос при обработке на края или в середину поля (рисунок 2.4.4 б). Контурное размещение границ может дополняться проектированием внутри агроландшафтных полос участков буферных полос из многолетних трав (рисунок 2.4.4 в).

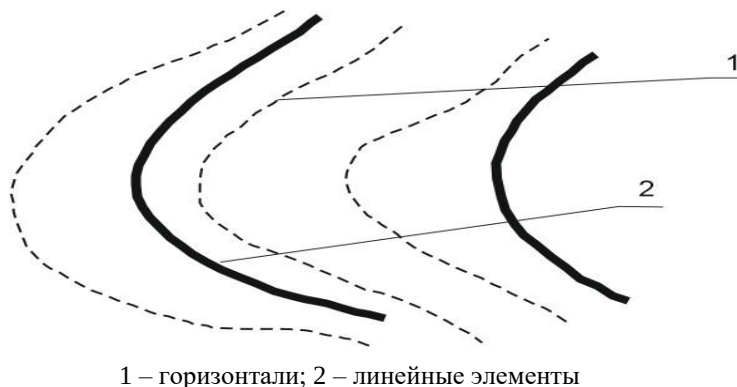
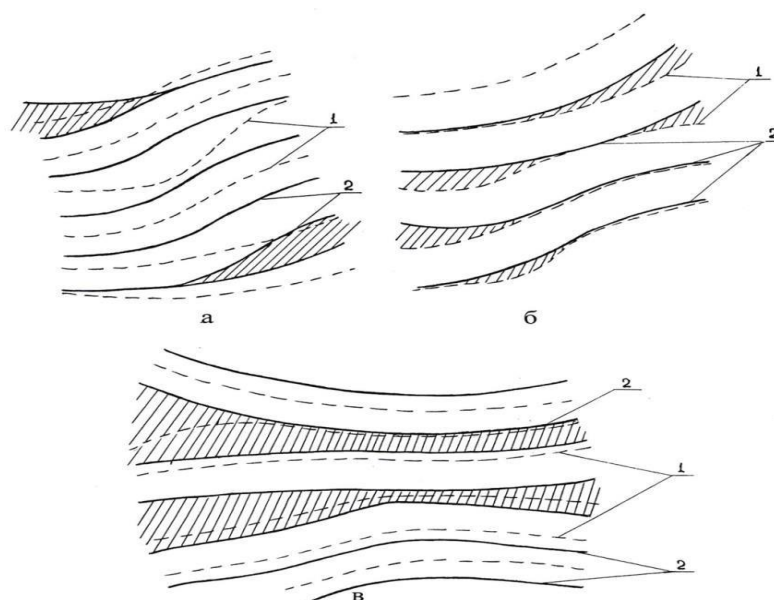


Рисунок 2.4.3 – Контурно-параллельное размещение линейных элементов



1 – горизонтали; 2 –линейные элементы

а – размещение линейных элементов с выделением клиньев при обработке на края или в середину поля;
 б – размещение линейных элементов строго по горизонтали с образованием при обработке замкнутых огре-
 хов и клиньев; в– размещение линейных элементов с контурно-буферной системой возделывания сельскохо-
 зяйственных культур.

Рисунок 2.4.4 – Контурное размещение линейных элементов

Как уже было указано, основным положением противоэрозионной организации территории является требование к размещению линейных элементов и проведение почвозащитных мероприятий поперёк движения стока. Однако при сложном рельефе, когда склоны в пределах одного поля или отдельно обрабатываемого рабочего участка имеют разную форму, а горизонтали непараллельные, выполнить это требование бывает достаточно трудно. Кроме того, необходимо учитывать следующие правила:

- центры контурных линейных элементов должны выходить за пределы агроландшафтной полосы;
- при проектировании контурной обработки не следует допускать кривизну рабочих проходов агрегата с радиусом менее критического (60-70 м); если такая кривизна образуется, то необходимо обеспечить её выход за пределы рабочего участка;
- линейные элементы и трассы рабочих проходов агрегатов должны размещаться поперёк движения стока с допустимыми отклонениями от горизонталей.

В качестве одного из элементов организации территории в адаптивно-ландшафтном земледелии рекомендуется контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур и агрофонов. Это универсальный приём, который выполняет одновременно задачи организации эрозионно-опасной территории, противоэрозионную агротехнику и агрогидротехнику.

Сущность данного приёма заключается в том, что поле занимается не одной культурой, а двумя, и размещаются они не сплошными массивами, а

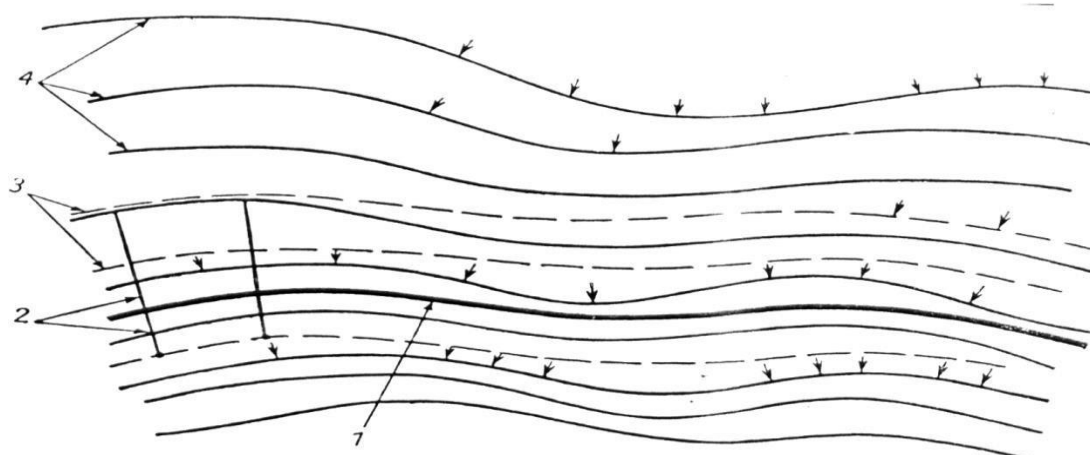
чередуются между собой отдельными лентами-полосами от 50 до 100 м, в зависимости от крутизны склона или дефляционной опасности. Почвозащитный эффект его базируется на влиянии различных свойств подстилающей поверхности на впитывание, скорость стекания воды, снижение силы ветра в приземном слое. Чередование культур и агрофонов проводится так, чтобы в зимний период в полосах сменяли друг друга рыхлая (зябь) и уплотнённая (посевы озимых культур, многолетних трав) пашня. Если по каким-то причинам это невозможно сделать, то тогда одна полоса должна обрабатываться под зябь плугом, другая – орудиями, оставляющими на поверхности почвы стерню и растительные остатки (плоскорез, чизель, параплау, стойки СибИМЭ и др.).

В летний период одни полосы (например, чётные) должны заниматься культурами сплошного сева (озимые, однолетние и многолетние травы и т.д.), другие (нечётные) — эрозионно-опасными (чистый пар, пропашные культуры).

Организации контурно-полосного размещения сельскохозяйственных культур в каждом конкретном случае должна предшествовать тщательная подготовка. Необходимо располагать данными наблюдений за проявлением процессов смыва и размыва почв, интенсивностью дефляционных процессов на каждом конкретном поле, участке. Результаты этих наблюдений, а также материалы обследований территории землепользователя учитываются при разработке конкретных мер и создании контурно-полосного размещения культур и агрофонов по каждому существующему севообороту с целью дальнейшего приостановления развития эрозии и дефляции, восстановления плодородия эродированных почв. Для этого необходимо иметь топографический план в масштабе 1:10000 или 1:25000, почвенный очерк с картой.

Полосы создаются с учётом контурности в направлении горизонталей рельефа, но не обязательно параллельно им, допускается «сглаживание» горизонталей. Это даёт возможность делать полосы одинаковой ширины на всём протяжении, что облегчает проведение на них механизированных работ.

Тщательно изучив рельеф поля, намечают место и направление, по которому пройдёт базисная линия. Она должна пересекать поле поперёк направлению уклона и примерно отражать среднее состояние его рельефа. Чаще всего базисная линия проходит по середине поля. Определив в натуре или на схеме землепользования с топографической основой ориентировочное положение базисной линии, через точку пересечения её с одной из продольных (относительно уклона) границ поля с помощью нивелира намечают горизонталь до противоположной границы поля и фиксируют её частой расстановкой вешек. На полях со спокойными односторонними уклонами без ложбин и лощин эта горизонталь является одновременно базисной линией (рисунки 2.4.5).



1 – базисная линия; 2 – отрезки; 3 – границы полос; 4 – горизонтالي

Рисунок 2.4.5 – Разбивка поля на полосы

На выпуклых склонах, где центры контурных полос не выходят за пределы поля, целесообразно вводить корректирующие разворотные линии, закреплённые в натуре многолетними травами, одним проходом сеялки по водоразделу в местах наибольших изгибов полос. При этом необходимо помнить, что допустимые значения критической кривизны характеризуется радиусом не менее 60-70 м. Для этой цели базисную линию проводят не строго по горизонтали, а по возможности сглаживая её крутые повороты. Расставив вешки по сглаженной горизонтали, проводят по ним борозду, получая базисную линию.

Таким образом, применительно к нижней части склона должны быть решены две задачи: предотвращение интенсивных эрозионных процессов и создание условий для разворотов агрегатов в связи с образующейся критической кривизной полос. Решение этой задачи осуществляется путём прокладки полос залужения по направлению водотока и наибольшего изгиба полевых полос или путём выполаживания с постоянным залужением (рисунок 2.4.6).

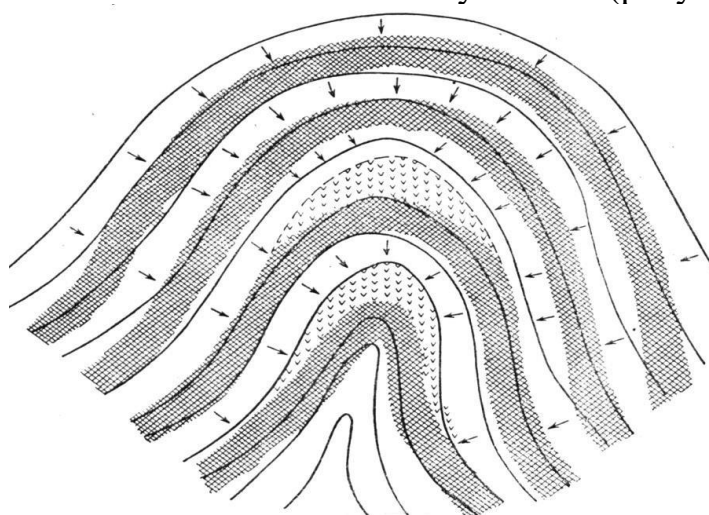


Рисунок 2.4.6 – Буферы из многолетних трав на участках со значительным сосредоточением поверхностного стока воды при полосном размещении культур

После обозначения на поле с помощью вешек базисной линии приступают к разбивке всего участка на полосы. Проще и лучше всего проводить такую работу с помощью сцепы зерновых сеялок. Это делают одновременно с посевом яровых зерновых весной или озимых осенью. Пуская по базисной линии маркер крайней сеялки, осуществляют определенное количество проходов посевного агрегата. В зависимости от крутизны склона и культур, высеваемых в полосах, рекомендуется следующая ширина полос (таблица 2.4.4).

Таблица 2.4.4 – Рекомендуемая ширина полос в зависимости от крутизны склона

Крутизна склона, °	Рекомендуемая ширина полос, м	
	при чередовании многолетних трав с однолетними культурами	при чередовании однолетних культур сплошного посева с чистым паром или пропашными
1-3	100-70	80-60
3-5	70-55	60-50
5-8	55-40	50-40

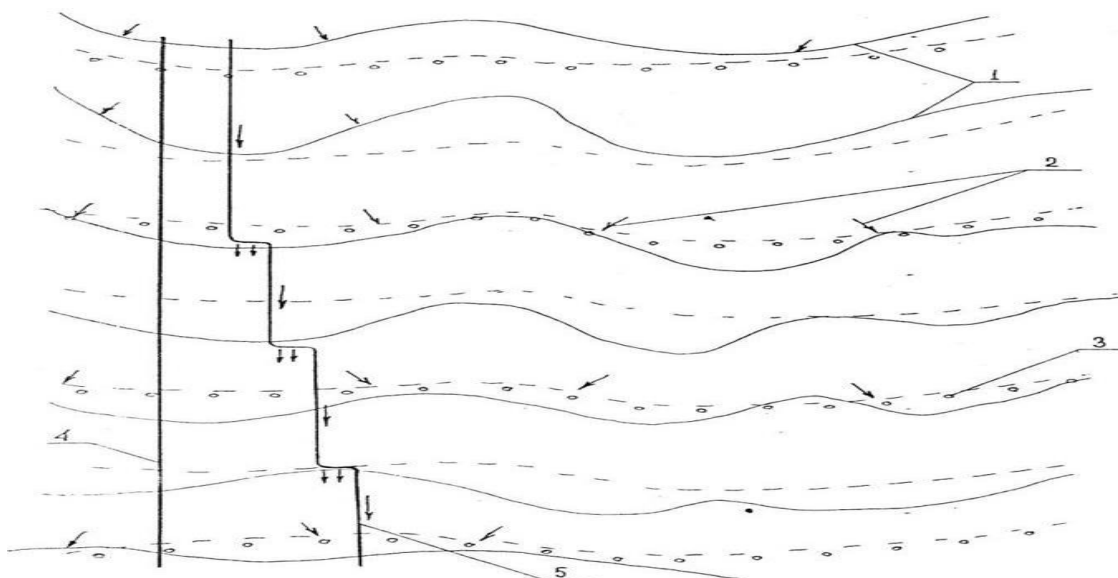
Затем вхолостую с выключенными высевальными аппаратами также по маркеру делают такое же количество проходов. Очередную полосу опять засевают, после чего агрегат движется вхолостую. И так до конца поля в одну, а затем в другую сторону от базисной линии. Незасеянные полосы занимают многолетними травами, чистым паром или же поздними культурами, в том числе и пропашными, в соответствии с ротацией севооборота.

Если поле, разбиваемое под полосы, не должно засеиваться, и такая ситуация складывается осенью, то в данном случае на нем могут чередоваться полосами различные обработки почвы.

При организации полосного земледелия очень важно избежать большой концентрации стока вдоль мест проезда. Поэтому дороги нужно устраивать ступенчато (рисунок 2.4.7) или насыпать поперек них пологие валы высотой 40-50 см, шириной у основания 10-15 м. От концов земляных валов и каждого изгиба дороги однокорпусным плугом или окучником на 10-20 м в сторону пашни нарезают распылители стока. Образованные при этом валы-борозды отводят дальше в поле сконцентрированную у дороги воду и рассредоточивают ее по пашне.

При проектировании полей и рабочих участков необходимо правильно ориентировать их длинные стороны относительно направления господствующих ветров, рельефа и других факторов, признанных решающими в данных условиях.

При равнинном рельефе длинные стороны полей ориентируют перпендикулярно к направлению господствующих ветров, допуская отклонение не более 30°.



1 – горизонтالي; 2 – направление стока; 3 – лесополоса; 4 – дорога (неправильное расположение);
5 – дорога (правильное расположение)

Рисунок 2.4.7 – Расположение дорог и полезащитных лесных полос на склоновых землях при полосном земледелии

Длина полей и рабочих участков должна обеспечивать производительное использование сельскохозяйственной техники и уменьшать относительную величину потерь на холостые повороты и заезды. При использовании среднемошных тракторов длина поля может достигать 800 - 1500 м, а мощных - 2000-2500 м.

Поля должны быть равновелики по площади. Допускается отклонение площади от среднего размера в пределах до 10 %, а в сложных условиях - до 15 %. Однако величина отклонения в каждом отдельном случае должна быть увязана с плодородием почв. Допускается уменьшение площади поля при относительно лучшем плодородии почв и увеличение при более низком.

Границы полей следует совмещать, где это возможно, с существующими дорогами, лесными полосами, каналами и пр.

Размещение лесных полос взаимно согласовывают с размещением границ полей севооборотов и рабочих участков. Полевые дороги проектируют согласованно с расположением границ полей и лесных полос. Вдоль лесных полос полевые дороги размещают с южной их стороны, выше по склону, с наветренной стороны, а при сложном рельефе - по водоразделу или поперек верхней части склона.

Проектирование на землях, подверженных водной эрозии. Проектирование на землях, подверженных водной эрозии, имеет некоторые особенности. Составление проекта устройства территории севооборотов начинается с изучения и анализа расположения пахотных массивов на территории водосбора. При противоэрозионном устройстве территории пахотных массивов (севооборотов) должны быть созданы условия для сокращения поверхностного стока

до допустимых величин, создания условий для правильного применения комплекса агротехнических, лесомелиоративных, а при необходимости и простейших гидротехнических мероприятий.

Определяется количество полей, которое может быть размещено на отдельных участках и массивах пашни, под тот или иной севооборот, устанавливается общий характер размещения полей и направление их границ с учетом рельефа, почв, выделения агротехнических однородных рабочих участков, направления преобладающих ветров. Одновременно устанавливается общий характер размещения на севооборотной территории защитных лесных полос в зависимости от их основного агролесомелиоративного назначения в данных условиях (водорегулирующее), а также характер размещения основных полевых дорог. При этом определяется возможность согласованного размещения всех элементов устройства территории севооборотов. Затем производится конкретное проектирование всех необходимых элементов устройства территории севооборотов.

Проектирование полей севооборотов может выполняться двумя способами. Первый способ – первоначально проектируются рабочие участки, а из них формируются поля. Это наиболее распространенный способ, применяется на территории со сложным рельефом, пестрым почвенным покровом и крупными пахотными массивами.

Формирование полей из рабочих участков производится с соблюдением следующих условий: равновеликость по площади, равнокачественность по плодородию почв, компактность и удобство подъезда к каждому участку.

Второй способ проектирования - размещение полей с последующим выделением в них рабочих участков. Этот способ применяют в тех случаях, когда поля занимают отдельные, обособленные массивы, и границы их определены расположением балок, оврагов, существующих лесных полос и дорог, а также на массивах с однородными почвами, односкатными склонами одной крутизны.

Границы рабочих участков не должны совмещаться с распахиваемыми лощинами, выходить к вершинам балок и оврагов.

В этих целях допускается такое спрямление границ рабочих участков, при котором небольшие площади менее эрозионно-опасных земель присоединяются к участку с более эрозионно-опасными землями или наоборот. При спрямлении границ рабочих участков полученные продольные уклоны в направлении вспашки (вдоль границ поля) должны быть допустимыми, иначе вдоль них могут образовываться размывы. В случае появления недопустимых уклонов, длина линии обработки должна быть минимальной.

Границы полей и рабочих участков совмещаются с основными приводораздельными и водорегулирующими лесными полосами, запроектированными при выполнении задания.

Рабочие участки и поля, не разделенные на рабочие участки, необходимо размещать длинными сторонами поперек склона, чтобы уклон в направлении обработки был минимальным и на землях одной категории.

В районах водной эрозии почв размещение водорегулирующих и полевых защитных лесных полос производится в единой системе с другими видами лесных полос и взаимосогласовано со всеми элементами устройства территории севооборотов

Лесная полоса не должна пересекать горизонтали под углом, близким к 45° и перехватывать большую часть стока.

Полевые дороги размещают вдоль лесных полос, по возможности с южной стороны, на склонах - выше по рельефу, с наветренной стороны в отношении преобладающих ветров.

При размещении дорог на склонах, во избежание их размыва необходимо учитывать свойства почв и грунтов, длину, крутизну и форму склонов, интенсивность атмосферных осадков и др.

Наиболее удобным и безопасным в отношении эрозии будет размещение дорог на водоразделах или вблизи от них и вдоль горизонталей. Допустимо размещение дорог вдоль линии стока (перпендикулярно к горизонталям), но с применением распылителей стока в нижней части склона при больших уклонах. При крутизне более 5° следует избегать проектирования дорог вдоль склонов.

Нежелательным является размещение дорог на склонах под углом к горизонталям. Опасно также размещать дороги возле вершин гидрографической сети, оврагов.

Противоэрозионная оценка размещения границ хозяйства, севооборотных массивов и других линейных элементов производится с помощью коэффициента эрозионной опасности расположения границ в отношении горизонталей по формуле:

$$K_{\text{эгр.}} = \frac{\sum (K_{\text{igr}} \times L_{\text{igr}})}{\sum L_{\text{igr}}}, \quad (2.1)$$

где $K_{\text{эгр.}}$ - коэффициент эрозионной опасности расположения границ в отношении горизонталей.

$L_{i,p}$ - длина отрезка границы, м.

Анализ расположения границ массивов производится на землях, имеющих уклон, превышающий 2°. Значение коэффициента ($K_{\text{эгр.}}$) может изменяться от 0 до 1, если оно превышает 0,6-0,7, то производят корректировку расположения границ массивов или линейных элементов, или проектируют дополнительные противоэрозионные мероприятия.

Оптимальной территориальной единицей для разработки системы противоэрозионных мероприятий является территория сельского поселения, которая имеет закрепленные границы, площадь, достаточную для охвата всех

структур ландшафта, объединяет землепользователей различных форм собственности, имеет определенные полномочия, закрепленные в нормативно-правовых документах.

Научно-обоснованному построению системы почвозащитных мероприятий должно предшествовать изучение:

- особенностей развития процессов эрозии и дефляции и факторов, их определяющих;
- процесса формирования стока талых и ливневых (дождевых) вод, смыва почвы на различных сельскохозяйственных угодьях;
- свойств эродированных почв, в том числе определяющих интенсивность развития эрозионных и дефляционных процессов (инфильтрация, ветроустойчивость и др.);
- особенностей распространения почв различной степени эродированности на различных элементах рельефа;
- стокорегулирующей и почвозащитной роли сельскохозяйственных культур, различных агротехнических приемов;
- стокорегулирующей, противозэрозионной и общей гидрологической роли стокорегулирующих и прибалочных лесных полос, а также ветроломно-снегораспределительная роль полевых защитных лесных полос;
- определение места и роли различных гидротехнических сооружений в системе почвозащитного комплекса.

Основой для выполнения всех указанных мероприятий является схема адаптивно-ландшафтной организации территории и систем земледелия конкретного сельского поселения, который позволит на объективной основе эффективно осуществлять государственный, муниципальный и производственный контроль за охраной и использованием земель сельскохозяйственного назначения, защищать от разбазаривания особо ценные по своей продуктивности сельскохозяйственные угодья, оптимизировать расходы на мелиорацию земель, противозэрозионные и агрохимические мероприятия.

2.4.3 Лесомелиоративные мероприятия (система лесных полос)

Обоснование объемов лесомелиорации в Ростовской области. Неотъемлемой частью почвозащитных мероприятий являются лесомелиоративные системы. Агролесомелиорация в Ростовской области должна осуществляться в соответствии с лесомелиоративным районированием, под которым понимается подразделение территории региона на лесомелиоративные районы (ЛМР), которые характеризуются относительно однородными почвенно-климатическими условиями, геоботанической структурой, геоморфологией, а также общими принципами размещения на местности защитных лесонасаждений, принятыми технологиями агролесомелиорации (рисунки 2.4.7).



I – Доно-Донецкий ЛМР; II – Приазовский ЛМР; III – Нижне-Донской ЛМР;
IV – Сальско - Манычский ЛМР

Рисунок 2.4.7 – Схема лесомелиоративного районирования Ростовской области (по В.М. Ивонину, В.В. Танюкевичу, 2012)

Состав и площадь лесомелиоративных районов Ростовской области представлены в таблице 2.4.7.

Таблица 2.4.7 – Состав и площадь лесомелиоративных районов Ростовской области

Административный район	Площадь сельскохозяйственных угодий, га	
	общая	в т.ч. пашня
<i>Донско-Донецкий ЛМР</i>		
Аксайский (без левобережья Дона)	51218	35203
Белокалитвинский	235004	138786
Боковский	192671	107162
Верхнедонской	188810	119005
Каменский	215344	117985
Кашарский	279897	199702
Константиновский	194557	139209
Красносулинский	180109	110350
Куйбышевский	81738	58033
Матвеево-Курганский	161846	124321
Миллеровский	273171	180990
Милютинский	194755	136804
Морозовский	239342	175627
Мясниковский	72987	52514
Неклиновский	186361	145290
Обливский	178868	105080
Октябрьский	172411	115428
Родионово-Несветайский	148561	108053
Советский	114234	75156
Тарасовский	220593	159273
Тацинский	227337	164237
Усть-Донецкий	77412	45920
Цимлянский	153525	99810
Чертковский	254355	143844
Шолоховский	168949	104505
<i>Итого по ЛМР</i>	4464055	2962287
<i>Приазовский ЛМР</i>		
Азовский	242068	181880
Егорлыкский	139202	115801
Зерноградский	254504	213181
Кагальницкий	130960	112415
Песчанокопский	177680	151089
Сальский	325647	257344
Целинский	201882	171060
<i>Итого по ЛМР</i>	1471948	1202770
<i>Нижне-Донской ЛМР</i>		
Аксайский (левобережье Дона)	50400	19700
Багаевский	75081	43751
Веселовский	109925	87175

Административный район	Площадь сельскохозяйственных угодий, га	
	общая	в т.ч. пашня
Волгодонский	114940	68893
Мартыновский	170499	125163
Семикаракорский	114056	67918
<i>Итого по ЛМР</i>	634901	412600
<i>Сальско - Манычский ЛМР</i>		
Дубовский	349311	153912
Заветинский	443830	130680
Зимовниковский	489418	282184
Орловский	304909	188943
Пролетарский	242629	153295
Ремонтненский	363598	145736
<i>Итого по ЛМР</i>	2193695	1054750
<i>Всего по области</i>	8764594	5632407

Площади различных видов защитных лесонасаждений Ростовской области представлены в таблице 2.4.8. Породный состав показан на рисунке 2.4.8.

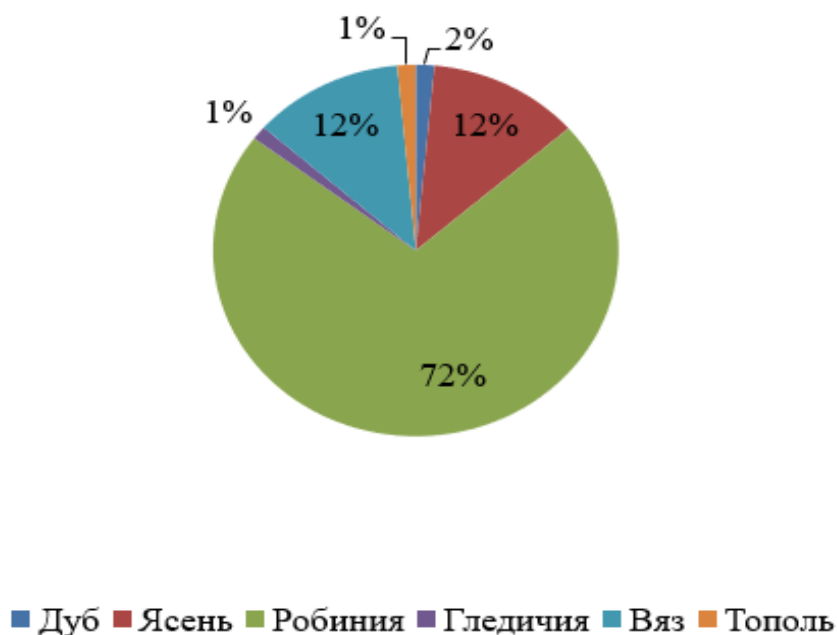


Рисунок 2.4.8 – Породный состав лесных полос Ростовской области

Главная порода защитного лесоразведения в регионе – робиния ложно-акациевая, лесополосы с ее участием занимают 72 % от общей площади в Ростовской области.

Подавляющая часть всех лесополос относится к средневозрастной группе – 84 % от общей площади насаждений. На долю приспевающих лесопосадок приходится около 8 %; спелых и перестойных – 5 % и 3 % приходится на молодняки.

Таблица 2.4.8 – Площади защитных лесных насаждений Ростовской области

Административное подразделение (район)	Всего насаждений на сельхозугодиях, га	В том числе, га					
		Полезащитных	Прибалочных	Придо- рожных	Садоза- щитных	Приферм- ских	Прочих
Доно-Донецкий ЛМР							
Аксайский (без левобережья Дона)	1484,33	966,84	313,23	89,20	42,34	7,53	65,19
Белокалитвинский	10067,74	1815,73	852,31	26,48	0	4,15	7369,07
Боковский	7752,29	2749,46	2832,97	478,88	14,49	0	1676,49
Верхнедонской	7856,00	2872,20	1077,86	106,56	19,95	2,97	3776,46
Каменский	6885,11	1810,33	1183,64	145,86	0	1,33	3743,92
Кашарский	13410,28	2512,10	2409,41	87,15	13,08	4,80	8383,74
Константиновский	4619,34	2821,65	1398,46	277,09	0	0	122,14
Красносулинский	5212,77	1699,39	2215,94	81,28	20,43	12,39	1183,34
Куйбышевский	3140,72	1077,01	1071,03	2,50	41,51	0,83	947,84
Матвеево-Курганский	5176,87	2395,86	937,15	105,41	48,72	1,08	1688,65
Миллеровский	8619,98	2753,30	3189,92	258,95	63,75	6,81	2347,25
Милютинский	6697,50	2058,66	2648,34	260,48	2,22	0,73	1727,07
Морозовский	6299,42	2679,42	1916,95	170,81	11,82	5,86	1514,56
Мясниковский	1823,90	1110,20	613,60	72,40	16,00	0	11,70
Неклиновский	4984,04	2468,71	1432,66	90,78	44,91	9,42	937,56
Обливский	7906,59	1965,62	1809,12	19,93	2,82	0	4109,10
Октябрьский	4209,62	2325,36	1161,91	77,03	65,78	0	579,54
Родионово-Несветаский	4095,93	2252,39	1465,11	59,95	5,04	4,44	309,00
Советский	3326,57	1038,51	1042,75	123,28	0	0	1122,03
Тарасовский	7512,49	2330,98	1279,27	270,18	34,53	0,17	3597,36
Тацинский	8300,84	2269,36	1066,05	146,50	29,16	4,37	4785,40
Усть-Донецкий	4008,93	1117,89	1196,43	59,16	0	3,83	1631,62
Цимлянский	4625,85	1775,74	753,17	185,67	58,86	7,36	1845,05
Чертковский	7774,15	3446,53	2032,97	264,61	38,12	0	1991,92
Шолоховский	7163,04	1370,56	1128,37	176,78	32,66	2,52	4452,15

Административное подразделение (район)	Всего насаждений на сельхозугодиях, га	В том числе, га					
		Полезацинтных	Прибалочных	Придо-рожных	Садоза-щитных	Приферм-ских	Прочих
<i>Итого по ЛМС</i>	152954,30	51683,80	37028,62	3636,95	606,19	80,59	59918,15
<i>Приазовский ЛМР</i>							
Азовский	5674,94	5141,01	141,06	107,43	192,86	33,11	59,49
Егорлыкский	3958,42	3672,35	44,47	130,43	0	7,64	103,53
Зерноградский	8084,43	7278,90	168,15	188,65	132,82	11,52	304,39
Кагальницкий	3642,87	3287,68	97,68	62,09	118,53	14,15	62,74
Песчанокопский	4701,73	4331,08	56,17	2,42	0	0	312,07
Сальский	10274,79	9487,14	86,85	279,04	15,01	1,80	404,95
Целинский	6347,08	5458,56	156,45	423,78	33,52	6,65	268,11
<i>Итого по ЛМС</i>	42684,26	38656,72	750,83	1193,83	492,74	74,87	1515,28
<i>Нижне-Донской ЛМР</i>							
Акса́йский (левобережье Дона)	891,43	708,67	16,40	27,98	7,50	0,60	130,28
Багаевский	790,45	686,18	15,34	62,81	14,74	0	11,38
Веселовский	1149,80	1003,51	25,48	79,63	23,55	1,99	15,64
Волгодонский	1381,80	900,79	51,33	15,41	5,94	0,39	407,94
Мартыновский	3846,65	2569,20	374,91	270,21	7,07	0	625,26
Семикаракорский	1695,65	803,23	4,31	96,69	12,03	0	779,39
<i>Итого по ЛМС</i>	9755,78	6671,58	487,77	552,73	70,83	2,98	1969,89
<i>Сальско-Манычский ЛМР</i>							
Дубовский	5748,16	3999,51	228,39	472,46	0	0	1047,80
Заветенский	4268,86	3199,61	18,09	11,91	0	0	1039,25
Зимовниковский	9521,29	8066,93	185,86	587,79	6,68	0,98	673,05
Орловский	6315,61	5928,35	140,52	11,87	10,23	0	224,64
Пролетарский	3557,38	3076,61	75,40	86,02	3,94	0	315,41
Ремонтненский	5406,34	4477,75	133,52	274,70	0	0,92	519,45
<i>Итого по ЛМС</i>	34817,64	28748,76	781,78	1444,75	20,85	1,90	3819,60
<i>Всего по области</i>	<i>240212,0</i>	<i>125760,86</i>	<i>39049,0</i>	<i>6828,26</i>	<i>1190,61</i>	<i>160,34</i>	<i>67222,92</i>

Доно-Донецкий ЛМР занимает Доно-Донецкую возвышенную пластово-волнистую слабо наклонную равнину, включая на севере Калачскую возвышенность и Донскую гряду (в пределах области), на юге - восточную оконечность Северо-Приазовской равнины (до северного побережья Таганрогского залива), на востоке – восточные и южные отроги Донецкого кряжа (в пределах России). На западе лесомелиоративный район ограничен долиной р. Дон, или границей с Волгоградской областью. Это Причерноморская степная провинция Евразийской степной области, в соответствии с геоботаническим районированием – зона типичных разнотравно-ковыльных степей. Почвенный покров преимущественно представлен черноземами обыкновенными и южными, смытыми на покатых и крутых склонах, примитивными и неразвитыми почвами – на балочных склонах и дерново-намытыми – на балочных псевдопоймах. В данном районе на местности лесные полосы и другие защитные лесные насаждения размещают с учетом формирования и прохождения поверхностного стока на склонах, а также – направления вредоносных ветров.

Приазовский лесомелиоративный район занимает северо-западную часть Кубано-Приазовской низменности. С севера он ограничен долиной Дона, а с юго-востока - Ставропольской возвышенностью. От бассейна Маныча район отделяется невысокой Азово-Манычской возвышенностью, пологие склоны которой опускаются к рекам Приазовья. Это зона типичных разнотравно-ковыльных степей, большей частью распаханых. Основные почвы – черноземы обыкновенные. В этой зоне лесные полосы размещают поперек преимущественного направления дефляционных и суховейных ветров. Нижне-Донской лесомелиоративный район охватывает Нижне-Донскую террасированную аккумулятивную и Доно-Егорлыкскую низменности включая нижние части бассейнов рек Сала и Маныча. Эрозия почв здесь не заметна, дефляция – проявляется слабо. Большие площади земель переувлажнены и заболочены. Растительность района представлена пойменными лугами и лесами (выше ст. Багаевской), а также – умеренно-сухими дерновинно-злаковыми степями. Почвы района – аллювиально-луговые и черноземовидные, а на Доно-Егорлыкской низменности - черноземы южные. Лесные полосы размещают поперек преимущественного направления суховейных ветров. Трудности выращивания насаждений связаны с засолением, переувлажнением и заболачиванием почв.

Сальско-Манычский лесомелиоративный район находится между Доно-Сальским водоразделом и долиной Маныча, включая Сальско-Манычскую гряду. Доно-Сальский водораздел протянут по правому берегу р. Сал. Донской склон этого водораздела изрезан длинными и извилистыми балками, Сальский склон короткими и прямыми. Сальско-Манычская гряда – это денудационно-эрозионное плато. Манычский склон плато – крутой, изрезанный балками, а Сальский пологий склон - расчленен реками на увалистые участки. Растительность представлена сухими дерновиннозлаковыми и полынно-дерновиннозлаковыми опустыненными степями и засоленными лугами в долинах рек. Опустыненность увеличивается

в направлении запад-восток. Соответственно южные черноземы сменяются на каштановые и светлокаштановые почвы. В этом районе лесные полосы размещают поперек преимущественного направления дефляционных и суховейных ветров с учетом рельефа местности. Трудности выращивания лесных насаждений связаны с засушливостью территории, пониженным плодородием каштановых и светло-каштановых почв, наличием солонцеватых и солонцовых комплексов.

Ключевым показателем, необходимым для определения объемов лесомелиорации, является защитная лесистость пашни (рисунок 2.4.9).

С учетом установленной защитной лесистости пашни определены требуемые объемы дополнительной лесомелиорации Ростовской области:

- Доно – Донецкий ЛМР – 51684 га;
- Приазовский ЛМР – 21744 га;
- Нижне – Донской ЛМР- 10885 га;
- Сальско – Манычский ЛМР – 24490 га; Таким образом, обосновано создание в Ростовской области, в период с 2022 по 2026 г, 108803 га лесных полос, что обеспечит нормативную защитную лесистость пашни 5 %.

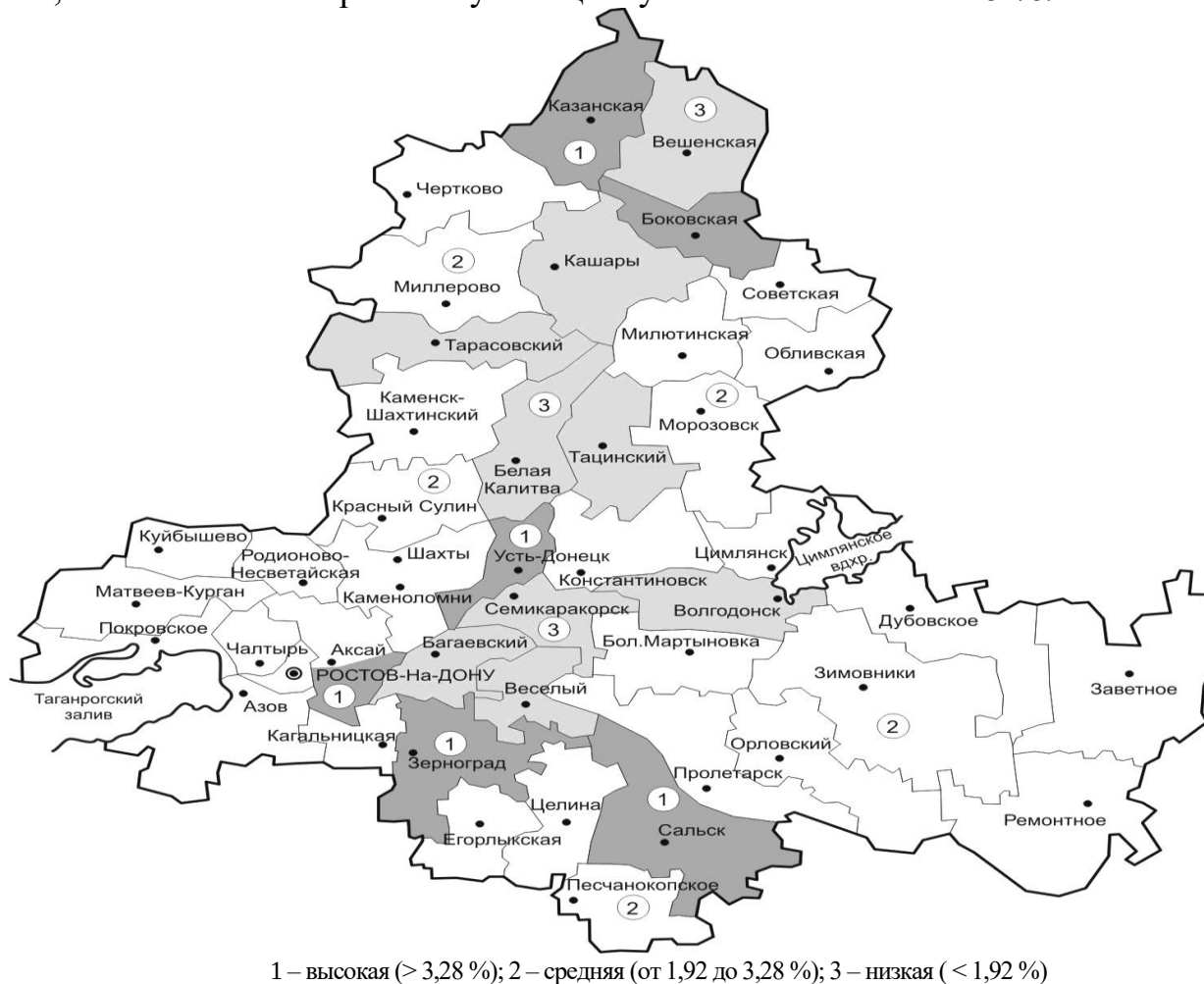


Рисунок 2.4.9 – Районирование Ростовской области по защитной лесистости пашни (по В.М. Ивонину, В.В. Танюкевичу, 2012)

Предложения по лесомелиорации Ростовской области в рамках зональных систем земледелия. На основании плана местности составляется ландшафтная карта, по методу пластики рельефа (проводятся морфоизогипсы по точкам водораздельного перегиба горизонталей, границам крутизны склона 20 и 50). Контур, ограниченный плакорным участком и склонами крутизной менее 20, будет определять площадь агроландшафта с системой полезастных (ветрорегулирующих) лесных полос; контур между морфоизогипсами 2 и 50 – площадь агроландшафта с системой полезастных (стокорегулирующих) лесных полос, а между 50 и тальвегом балки – определяет площадь агроландшафта с системой лесных насаждений в гидрографической сети. Контур с крутизной склонов до 2° представляет собой плакорно-приводораздельный ярус, а контур с крутизной склонов более 2° – склоновый ландшафтный ярус.

Плакорно-приводораздельный ландшафтный ярус состоит из одной ландшафтной полосы. При ее выделении ориентируются на направление дефляционно-опасных ветров, поперек которого и планируют размещение полезастных (ветрорегулирующих) лесных полос.

Склоновый ландшафтный ярус состоит из двух ландшафтных полос: присетевой и балочной. При выделении присетевой полосы ориентируются на направление склонового стока, поперек которого планируют размещение полезастных (стокорегулирующих) лесных полос. Выделение балочной полосы определяют морфологией и морфометрией балки.

В пределах каждой ландшафтной полосы определяют площадь, экспозицию и среднюю крутизну склонов, угодье (пашня, сенокос или выпас).

Вид и конструкция лесных полос выбираются по данным таблицы 2.4.9.

Таблица 2.4.9 – Виды и конструкции лесных полос

Вид лесной полосы	Основное назначение	Сквозные просветы по продольному профилю, %	Название конструкции лесной полосы	Коэф. мелиоративного влияния К
Полезащитная (ветрорегулирующая)	Регулирование ветрового потока	< 15	Плотная	15-20
		15-45	Ажурная	25-35
		60-70*	Продуваемая	20-25
Полезащитная (стокорегулирующая)	Регулирование поверхностного стока на поле	15-45	Транзитная	25-30
		< 15	Водозадерживающая (плотная)	15-20
		< 15	Водонаправляющая (плотная)	15-20
Прибалочная	Охрана балки и мелиорация прилегающих агроценозов	< 15	Плотная	15

Примечание – *просветы между стволами в нижней части продольного профиля.

Расстояние между основными ветрорегулирующими лесными полосами ($L_{ер}$) назначают по уравнению А.С. Козменко – В.М. Ивонина:

$$L = \frac{G_{\partial} \times H \times k \times \cos \beta}{1 + k \times i}, \quad (2.2)$$

где C_{∂} - коэффициент двухстороннего мелиоративного влияния лесной полосы (для полосы ажурной конструкции - $C_{\partial} = 1,5 - 1,7$);

H – принимаемая высота лесной полосы, м;

K – коэффициент мелиоративного влияния лесной полосы;

β – угол отклонения направления вредоносного ветра от перпендикуляра к лесной полосе, град; i – уклон, tg крутизны склона.

Рекомендуемые расстояния между основными полезащитными лесными полосами на пахотных землях устанавливаются в зависимости от почв:

- обыкновенные и южные черноземы 420 – 500 м;

- каштановые и светло – каштановые почвы 150 – 350 м.

Расстояния между вспомогательными лесными полосами для всех типов почв принимают в пределах 1500-2000 м.

Ширину лесных полос принимают равной: сухая степь со светло- каштановыми почвами – 15 м; засушливая степь с каштановыми почвами и южными черноземами – 12 м; умеренно-засушливая степь с обыкновенными и южными черноземами – 9 м.

Схема посадки на каштановых и светло-каштановых почвах принимается в сухой степи 4 м × 1 м или 4,5 м × 1 м, или 4 м × 1,5 м, или 4,5 м × 1,5 м; а на черноземах южных и обыкновенных соответственно – 3 м × 1 м или 3 м × 1,5 м.

Вид древесных растений (породный состав) подбирают по данным таблицы 2.4.10.

Таблица 2.4.10 – Ассортимент древесных растений

Основные виды деревьев	Сопутствующие виды деревьев	Кустарники
Умеренно-засушливая степь		
Дуб черешчатый; сосны: обыкновенная и крымская; ясень обыкновенный; робиния лжеакация; гледичия трехколючковая; вязы: приземистый, шершавый и обыкновенный	Шелковица белая, липа мелколистная, груша обыкновенная, клены: полевой, остролистный и татарский; абрикос обыкновенный, яблоня лесная, лох серебристый	Смородина золотая, шиповник обыкновенный, ирга круглолистная, скумпия кожевенная, алыча, вишня степная, боярышник
Засушливая и сухая степь		
Робиния лжеакация, гледичия трехколючковая; сосны: обыкновенная и крымская; вяз приземистый; ясень ланцетный; дуб черешчатый; саксаул черный	Айва обыкновенная, груша обыкновенная, клен татарский, яблоня лесная, лох узколистный, карагана древовидная	Вишня степная, смородина золотая, скумпия кожевенная, тамарикс, терескен

Стокорегулирующие полезащитные лесные полосы создают на основе присетевой полосы склонового ландшафтного яруса с крутизной склонов от 2°

до 5⁰. В этой ландшафтной полосе полезащитные (стокорегулирующие) лесные полосы размещают по направлениям, близким к горизонталям, одним из следующих образов:

- на склонах прямого профиля с односторонним падением – поперек этого падения параллельно – прямолинейно;
- на склонах собирающего и рассеивающего типа – параллельно-контурно (водозадерживающие лесные полосы) со спрямлением трасс по ложбинам или по параллельным трассам с допустимыми уклонами (водонаправляющие лесные полосы);
- на сложных склонах – не параллельно-контурно или по непараллельным трассам с допустимыми уклонами.

Вспомогательные лесные полосы при этом не предусматривают.

Для повышения стокорегулирующих функций лесных полос, их сочетают с простейшими гидротехническими сооружениями – земляными валами (при крутизне склонов до 3⁰) или валами-канавами (при крутизне склонов свыше 3⁰). В последнем случае, их заполняют уплотняющим фильтрующим материалом: соломой, хворостом, пустотой породой шахтных терриконигов и др. Этот материал усиливает фильтрацию воды через дно и стенки канавы и сохраняет их первоначальные размеры.

Ширину лесных полос (В) определяют по формуле В.М. Ивонина:

$$B = h_p / i, \quad (2.3)$$

где h_p - рабочая высота земляного вала, м; i - уклон (tg крутизны), град.

Общая ширина лесной полосы и земляного сооружения не должна превышать 9-15 м с учетом ширины верхней закрайки (половина междурядья) и нижней (ширина вала или вала-канавы).

Расстояния между стокорегулирующими лесными полосами ($L_{\text{ст}}$) рассчитывают по формуле:

$$L_{\text{ст}} = \frac{V_H^2 \times K_{\text{лп}}}{m^2 \times C \times \sigma \times K_{\text{фпс}} \times X}, \quad (2.4)$$

где V_H – размывающая скорость течения воды для почв, м/с;

$K_{\text{лп}}$ - коэффициенты мелиоративного влияния лесной полосы на склонах, определяемый экспериментально (в среднем $K_{\text{лп}} = 1,07$);

m - коэффициент ложбинности склона ($m = 1$ - ложбин нет; $m = 1,5$ – одна ложбина; $m = 2$ – несколько ложбин).

$C = 7\sqrt{i} \div 30\sqrt{i}$ - коэффициент, зависящий от крутизны и шероховатости поверхности склона;

$K_{\text{фпс}}$ - коэффициент формы профиля склона ($K_{\text{фпс}} = 1$ - прямой склон; $K_{\text{фпс}} = 0,75-1,0$ - вогнутый; $K_{\text{фпс}} = 1-1,25$ - выпуклый склон);

X – интенсивность осадков, м/с;

σ - коэффициент стока.

Количество рядов определяют путем деления принятой ширины лесной полосы (В) на ширину междурядий: сухая степь – от 3 до 5 м, засушливая и

умеренно-засушливая степь – 3 м. Расстояние между сеянцами в рядах равняется 1-1,5 м. Ассортимент растений для создания лесных полос был приведен выше.

По периметру балок размещают прибалочные лесные полосы, которые служат связующим элементом между системой полезащитных лесных полос и средозащитной инженерно-биологической системой балки. Ширину прибалочной лесной полосы принимают в пределах: умеренно-засушливая степь – от 15 до 21 м; засушливая и сухая степь – от 21 до 36 м. Кустарники обычно размещают в опушечных рядах. Ширина междурядий и расстояния между посадочными местами соответствуют стокорегулирующим полосам. Трассу прибалочной лесной полосы размещают на плане вдоль бровки балки, отступив от нее 3-5 м (расстояние ожидаемого осыпания бровки). Рекомендуемый ассортимент деревьев и кустарников для лесомелиорации представлен выше.

2.4.4 Гидротехнические сооружения

Особенности природно-ландшафтных условий Ростовской области обуславливают развитие эрозионных процессов на большей ее части. При многолетнем интенсивном использовании пахотных земель в сельскохозяйственном производстве на их территории наблюдается снижение почвенного плодородия, повышение карбонатности, увеличение засоленности. В неудовлетворительном состоянии находятся земли под кормовыми угодьями. Все это указывает на необходимость комплексного подхода к хозяйственному использованию земель с целью установления оптимального режима их функционирования. Важную роль в решении этой задачи играет система почвозащитных мероприятий, в состав которых входит создание простейших гидротехнических сооружений.

Описание схем гидротехнических сооружений и их использование. Противоэрозионные гидротехнические сооружения относятся к группе средств локального задержания стока, обеспечивающих задержание талых и дождевых вод, чаще всего, 10 % степени обеспеченности. Основными из них являются валы с широким основанием, водозадерживающие валы, валы-канавы и распылители стока и др.

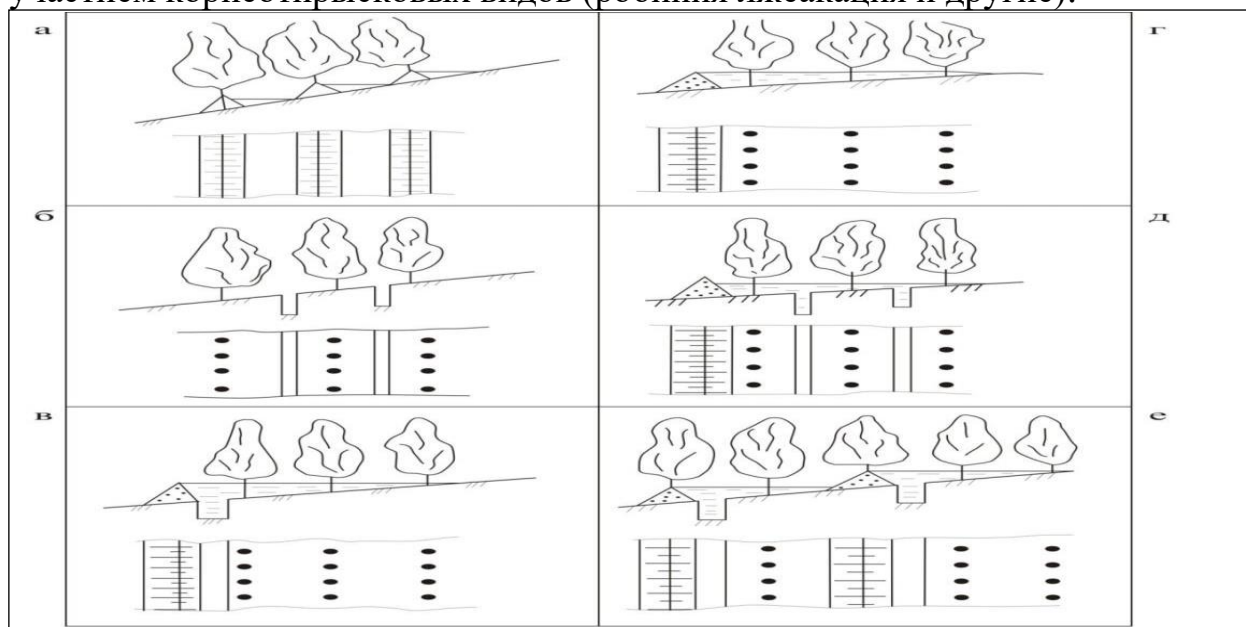
Противоэрозионные гидротехнические сооружения проектируются в том случае, если остальные элементы почвозащитной системы не в состоянии предотвратить развитие эрозионных процессов на пашне и овражно-балочных землях. На пахотных склоновых землях они выполняют вспомогательную роль по предотвращению концентрации стока и задержанию временных потоков талых и ливневых вод. В «борьбе» с оврагообразованием, оползнями и нежелательными русловыми процессами они являются основным средством, предотвращающим развитие этих видов эрозии. Гидротехнические сооружения, в отличие от других элементов противоэрозионной системы, характери-

зуются высокой водорегулирующей способностью. К простейшим гидросооружениям локального задержания стока на пашне относятся валы-канавы, валы-террасы, водозадерживающие валы и запруды.

Валы-канавы размещают на местности, как и валы-террасы, параллельно друг другу, с максимальным приближением к положению горизонталей. Глубина канав определяется промерзанием почвы (в Ростовской области она может быть принята от 0,7 до 1 м). канава заполняется органическим материалом – соломой, стеблями подсолнечника, ботвой, порубочными остатками лесных полос. Органический наполнитель предохраняет дно и стенки канав от промерзания, чем обеспечивает хорошую водопоглотительную способность сооружений в течение года. Кроме того, наполнитель фиксирует стенки канав, предотвращая их от обрушения, когда в них поступает талая или дождевая вода.

Выбор вида сооружений определяется особенностями рельефа местности, интенсивностью эрозионных процессов, наличием ложбин на склоне и характеристикой стокорегулирующей лесной полосы. Различные варианты усиления стокорегулирующей лесной полосы противоэрозионными гидротехническими сооружениями приведены на рисунке.

Молодые стокорегулирующие лесные полосы, не пересекающие ложбин, усиливают окучиванием (рисунок 2.4.10 а) при проведении уходов за почвой. На почвах тяжелосуглинистого и глинистого гранулометрического состава после прекращения уходов в междурядьях нарезают щели (рисунок 2.4.10 б). Этот технологический прием не применяют в полосах, созданных с участием корнеотпрысковых видов (робиния лжеакация и другие).



а – окучивание рядов; б – щелевание междурядий; в – вал-канавы; г – вал; д – вал и щелевание междурядий; е – валы-канавы в междурядьях

Рисунок 2.4.10 – Варианты сочетания стокорегулирующих лесных полос с простейшими земляными сооружениями

На склонах круче 3° лесные полосы по нижней опушке сочетают с валами-канавами (рисунок 2.4.10 в), а до 3° - валами (рисунок 2.4.10 г). На почвах тяжелосуглинистого и глинистого гранулометрического состава в междурядьях не сомкнувшихся полос можно дополнительно проводить щелевание (рисунок 2.4.10 д).

При ширине лесных стокорегулирующих полос более 15-18 м под их пологом рекомендуется устраивать каскады валов-канал (рисунок 2.4.10 е).

Наиболее распространено усиление стокорегулирующей лесной полосы земляным валом (при крутизне склонов до 3°) или валом-каналом (при крутизне склонов свыше 3°). В последнем случае каналы (глубина их больше среднесезонной глубины промерзания почвы) заполняют утепляющим фильтрующим материалом: соломой, хворостом, пустой породой шахтных террикоников, шлаком и другим материалом, усиливающим фильтрацию воды через дно и стенки каналов и предохраняющим их от разрушения.

Лесные полосы, усиленные простейшими грунтовыми (земляными) сооружениями, могут быть водозадерживающими или водонаправляющими. В первом случае лесная полоса располагается по горизонтали (по контуру), а вода скапливается перед валом, затопляя вышележащую площадь насаждения; во втором случае трасса лесной полосы «сечет» (пересекает) горизонтали и задержанная перед валом вода образует поток под лесным пологом.

На практике при определении ширины стокорегулирующих лесных полос используют рекомендации, приведенные в таблице 2.4.11.

Таблица 2.4.11 – Ширина стокорегулирующих лесных полос при наличии водозадерживающего или водонаправляющего вала

Характеристика склона		Рабочая высота земляного вала пониженной опушке лесной полосы (h_p), м	Ширина лесной полосы, м		Ширина междурядий в лесной полосе	Количество рядов лесной полосы
Крутизна, градус	Уклон (i)		расчетная $B = h_p / i$	проектируемая		
2	0,0349	0,4	11,5	12	3	4
3	0,0524	0,5	9,6	9	3	3
4	0,0699	0,6	8,7	9	3	3
5	0,0875	0,7	8,0	9	3	3
6	0,1051	0,8	7,6	9	3	3

Примечание: 1. С увеличением уклона расчетная ширина уменьшается при одновременном сокращении расстояний между соседними стокорегулирующими лесными полосами на склоне. 2. На склонах крутизной 5-6° проектируемая ширина лесных полос округляется до 9 м в связи с увеличением (по мере нарастания уклона) ширины вала-канавы, занимающего нижнюю закрайку лесомелиоративной полосы.

Валы-террасы создаются на склонах крутизной 2-8°. При их проектировании предпочтение отдается параллельному размещению с максимальным приближением к горизонталям рельефа. Расстояние между валами-террасами рассчитывается на задержание стока 10 %-ной обеспеченности по формуле:

$$L = \frac{W_{\text{ст}}}{S_{\text{пр}} K}, \quad (2.5)$$

где $W_{\text{ст}}$ – сток 10 % - ной обеспеченности;

$S_{\text{пр}}$ – площадь поперечного сечения прудка перед валом, м^2 ;

K – коэффициент фильтрации почвогрунта, м/сут.

Ширина междурасстояния должна быть кратной проходам сельскохозяйственной техники, в первую очередь посевных агрегатов.

Создавая валы, следует иметь ввиду, что их гребень должен иметь постоянную «горизонтальную» отметку. Таким образом, в ложбинах (понижениях местности) высота вала будет больше, а на выпуклых склонах меньше. Основными параметрами валов-террас, кроме расстояния между ними, являются строительная высота ($h_{\text{стр}}$), крутизна выемочно-насыпных откосов (β , ϵ , ϕ , γ), их контурная форма, глубина ($h_{\text{вм}}$), форма выемок.

Применяются валы-террасы различных конструкций: с обрабатываемыми откосами, с одним крутым откосом и валы-дороги (рисунок 2.4.11).

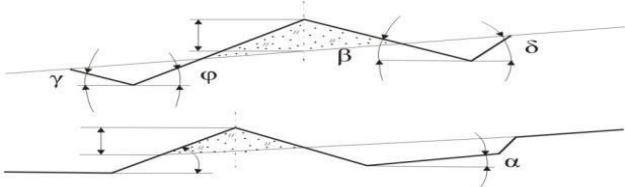
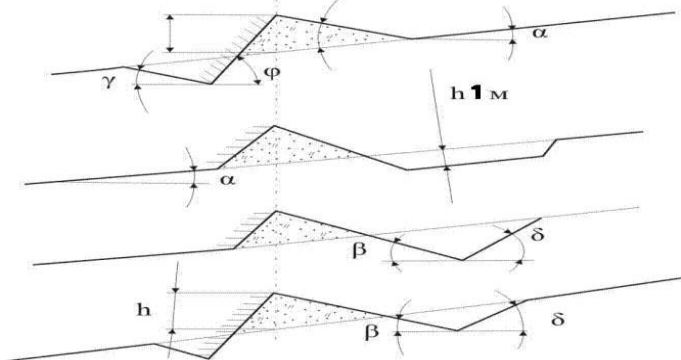
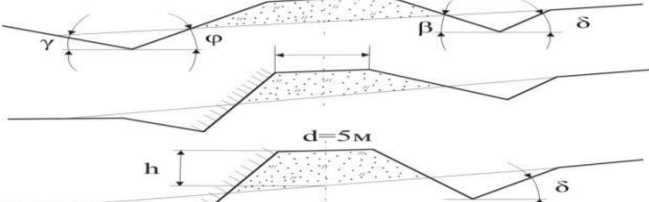
Типы валов	Допустимые значения					
валы с обрабатываемыми откосами	α max	h max	β	ϕ'	δ	γ
	3	0,6	6	8	6	3
	4	0,6	6	8	4	-
	8	1,6	8	40	8	6
	6	1,0	6	40	6	-
	6	1,6	10	40	10	6
	8	1,6	10	40	10	6
	4	2,0	6	6	6	4
	8	2,0	8	40	10	6
	10	2,0	30	40	20	6

Рисунок 2.4.11 – Типы поперечных профилей валов-террас и их основные параметры

Валы с обрабатываемыми откосами наиболее приемлемы с точки зрения использования всей площади поля сельскохозяйственными культурами.

Чем круче склон (i), тем в более значительной степени возрастает площадь поперечного сечения таких валов, а у валов с нижним крутым откосом – площадь поперечного сечения в этих условиях уменьшается.

Объем земляных работ у валов с обрабатываемыми откосами с ростом крутизны склона резко увеличивается. Например, на склоне в 3 градуса для задержания 1 м³ воды в 3 раза, 4° в 6-7 раз по сравнению с валами с одним крутым откосом. В связи с этим валы с двумя обрабатываемыми откосами рекомендуется устраивать на склонах крутизной до 3 градусов.

Если склон более 3°, надо создавать валы с нижним крутым откосом. Вместе с тем, было замечено, что валы-террасы без сочетания с другими элементами почвозащитной системы осуществляют лишь пассивное задержание стока талых вод.

При низкой фильтрационной способности почвогрунтов в части террас это приводит к вымоканию растений, позднему «созреванию» почвы весной, а следовательно, затяжке сроков проведения полевых работ. Устранить вышеперечисленные недостатки возможно реализацией на межтеррасном пространстве специальных агротехнических приемов, обеспечивающих повышение водопроницаемости почвы, таких, как щелевание, кротование, почвоуглубление, глубокое полосное рыхление и другие. На основании проведенных исследований и широкомасштабной производственной проверки, валы-террасы как элементы организации территории и простейшие грунтовые сооружения, обеспечивающие задержание расчетного объема стока, рекомендуется применять в следующих случаях:

1) на склоновой пашне, «пораженной» промоинами и оврагами, что позволит зарегулировать сток и предотвратить дальнейший размыв, снизить затраты на устройство специальных сооружений по закреплению вершин оврагов;

2) на «бросовых» участках земли с небольшой крутизной (до 3°-5°), но в значительной степени изрезанных промоинами и размывами, из-за которых эти земли выведены из сельскохозяйственного пользования;

3) на прифермерских участках, размещенных на эрозионно-опасных склонах с большим удельным весом в севообороте пропашных культур, способствующих интенсивному смыву почвы дождевыми и талыми водами;

4) при выполаживании и засыпке оврагов для предотвращения трансвальных размывов на мелиорируемых сельскохозяйственных землях;

5) вокруг водных объектов для защиты их от заиления и загрязнения продуктами смыва, поступающими с прилегающих к ним склонов пашни.

Если исходить из требований, предъявляемых к первичной территориальной единице агроландшафта (агроландшафтной полосе), то применение валов-террас как самостоятельного элемента почвозащитной противоэрозионной системы следует проектировать на землях третьей полосы.

2.4.5 Система приемов восстановления эродированных, загрязненных и деградированных земель, приемы рекультивации земель

Рекультивация земель — это вид хозяйственной деятельности, направленный на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности, нарушенных и загрязненных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

Она включает в себя большой комплекс мелиоративных, сельскохозяйственных, лесохозяйственных работ по восстановлению нарушенных и загрязненных земель в плодородные экологически сбалансированные земли, близкие по основным почвенным параметрам к эволюционно ненарушенным. Согласно ГОСТ 17.5.3.04-84 «Общие требования к рекультивации земель» рекультивации подлежат нарушенные и загрязненные земли всех категорий, а также прилегающие земельные участки, полностью или частично утратившие продуктивность в результате отрицательного воздействия нарушенных земель.

Нарушенные земли должны быть рекультивированы преимущественно под пашню и другие сельскохозяйственные угодья. Если рекультивация земель в сельскохозяйственных целях не целесообразна, создаются лесонасаждения с целью увеличения лесного фонда, оздоровления окружающей среды, создания рекреационных зон или защиты земель от эрозии.

Во многих случаях целесообразно комплексное использование рекультивируемых земель в составе вновь созданного антропогенного ландшафта, гармонично вписывающегося в окружающую местность, отвечающего хозяйственным, эстетическим и санитарно-гигиеническим требованиям. Направление использования рекультивируемых земель должно быть увязано с проектом внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственного предприятия, которому будут переданы рекультивированные земли, или другими проектными материалами по организации рассматриваемой территории.

Рекультивируемые земли и прилегающая к ним территория после завершения всего комплекса работ должны представлять собой оптимально организованный и экологически сбалансированный устойчивый ландшафт.

При выполнении сельскохозяйственной рекультивации необходимо уделять значительное внимание подготовке поверхности нарушенных и загрязненных земель и разработке агротехнических мероприятий, направленных на улучшение или создание плодородия восстанавливаемых земель.

Сельскохозяйственная рекультивация проводится в основном двумя методами:

- с нанесением плодородного слоя почвы;
- без нанесения, за счет использования потенциально плодородных вскрышных и вмещающих пород.

При возделывании основных сельскохозяйственных культур рекультивацию земель необходимо обязательно выполнять с использованием плодородногопочвенного слоя необходимой мощности, что позволяет получать урожаи, не ниже, чем на зональных почвах или даже превышающие их. При условии отсутствия, или ограниченного количества плодородного слоя почвы, а также в случаях, когда его нанесение затратно, рекультивационный слой следует формировать из потенциально плодородных пород, состоящих из лессов, лессовидных суглинков и другие благоприятных по своим свойствам пород. Они вполне пригодны для возделывания злакобобовых травосмесей. Выращивание многолетних трав на рекультивируемых землях значительно ускоряет почвообразовательный процесс.

При обосновании выбора направлений рекультивации (сельскохозяйственное, лесохозяйственное и пр.) и отдельных видов последующего использования восстановленной территории (пашни, кормовые угодья, различные виды насаждений) в каждом конкретном случае необходимо учитывать такие природные факторы, как: рельеф, геологию, почвы, климат, растительность, гидрологию.

Рекультивацию нарушенных земель необходимо выполнять в два этапа. Технический этап предусматривает планировку, формирование откосов, снятие и нанесение плодородного слоя почвы, устройство гидротехнических и мелиоративных сооружений, а также проведение других работ, создающих необходимые условия для дальнейшего использования рекультивированных земель по целевому назначению или для проведения мероприятий по восстановлению плодородия почв (биологического этапа).

Биологический этап является завершающим этапом рекультивации, включающий озеленение, лесное строительство, биологическую очистку почв, агромелиоративные и фиторекультивационные мероприятия, направленные на восстановление процессов почвообразования.

Биологический этап при сельскохозяйственной рекультивации выполняется после завершения технического этапа и заключается в подготовке почвы, внесении удобрений, подборе трав и травосмесей, посеве, уходе за посевами. Биологический этап направлен на закрепление поверхностного слоя почвы корневой системой растений, создание сомкнутого травостоя и предотвращение развития водной и ветровой эрозии почв на нарушенных землях.

Биологическая рекультивация при сельскохозяйственном и лесохозяйственном направлениях осуществляется обычно в 2 стадии. Вначале рекультивируемые земли должны проходить стадию так называемой мелиоративной подготовки, во время которой при необходимости проводится мелиорация верхних слоев почвы и выращиваются нетребовательные к условиям произрастания почвоулучшающие древесно-кустарниковые породы (при лесной рекультивации) или применяются мелиоративные севообороты (при сельскохозяйственной рекультивации).

Мелиоративные севообороты основываются на выращивании преимущественно почвоулучшающих травянистых культур, главным образом, бобовых, с внесением высоких доз минеральных и органических удобрений, с запашкой сидератов. На второй стадии биологического этапа рекультивации вводятся районированные хозяйственные культуры с сохранением доли почвоулучшающих культур, дополнительными мерами ухода за посевами и посадками, внесением повышенных доз удобрений.

Длительность стадий биологического этапа определяется в зависимости от конкретных почвенно-грунтовых и климатических условий, а также от направления рекультивации.

Систему обработки участка, отводимого под посев набора культур мелиоративного периода освоения, следует устанавливать с учетом почвенно-породных условий, особенностей возделываемых культур, характера и степени засоренности полей. Система обработки участков должна содержать нижеследующие мероприятия:

а) основным приемом обработки почвы в осенний период является ранняя зяблевая вспашка. В случае перенесения зяблевой вспашки по организационно-хозяйственным причинам на более поздний срок, поле следует лущить сразу после уборки урожая на глубину 10-12 см с последующей отвальной вспашкой на полную глубину пахотного слоя;

б) на поле, засоренном корнеотпрысковыми сорняками (осот, выюнок и др.), жнивье следует лущить лемешными лущильниками на глубину 12-14 см с последующей глубокой вспашкой: при засорении корневищными сорняками (пырей) нужно лущить дисковыми лущильниками на глубину 10-12 см с последующей глубокой запашкой проростков сорняков;

в) пласт многолетних трав под озимые культуры сразу после первого укоса (в фазе бутонизации или начала цветения бобовых) необходимо продисковать и вспашать плугами с предплужниками на глубину пахотного слоя;

г) перед посевом озимых следует проводить дискование с боронованием. В сухую погоду обязательно предпосевное прикатывание;

д) к весенней обработке следует приступать, как только позволит состояние верхнего слоя, иначе произойдет потеря большей части влаги, что на рекультивируемых землях с нарушенным гидрологическим режимом имеет большое значение. Менее опасно опоздать с посевом на несколько суток, чем опоздать с первой обработкой;

е) основной прием предпосевной обработки зяби под ранние культуры на площадях, покрытых почвенным слоем - культивация на глубину 10-12 см в агрегате с бороной;

ж) суглинки, высыхающие медленнее, первый раз следует обрабатывать на глубину 5-6 см, поэтому к обработке можно приступать раньше и тем самым избежать высыхания верхнего слоя и образования комков. Через два дня после первой обработки в целях обеспечения лучшей аэрации следует провести культивацию в агрегате с бороной на глубину 10-15 см;

з) на промелиорированных сульфидосодержащих породах первую обработку нужно проводить глубже, так как это мероприятие лучше выравнивает поле. Последнюю обработку необходимо делать мелко с тем, чтобы мощность разрыхленного слоя перед посевом была не более 6-7 см, иначе семена окажутся на большей глубине, а это снижает урожайность. Культивацию следует проводить в агрегате со шлейф-бороной. Посев рекомендуется делать непосредственно после последней обработки;

и) в систему предпосевной обработки почвы входит ежегодная планировка, боронование, прикатывание поверхности поля, что позволяет более равномерно заделывать семена и повышает их полевую всхожесть;

к) при наличии неровной поверхности после зяблевой вспашки (участка с многолетними травами) для выравнивания лучше применять тяжелую борону. К обработке таких полей следует приступать раньше, когда запасы влаги еще велики и отсутствует опасность быстрого высыхания глубоко разрыхленного пахотного слоя. На таких участках после первой обработки сразу же следует провести посев, не допуская потери влаги;

л) прикатывание переувлажненных суглинков следует производить после того, как верхний слой подсохнет, т. е. через 1-2 недели после посева;

м) предпосевная обработка почвы под картофель и кукурузу должна производиться во влажную погоду - перепашкой зяби, а в сухую погоду - безотвальной обработкой на глубину 16-18 см. Если органические удобрения под эти культуры вносятся весной, целесообразно перепашивать поле плугами без отвала с предплужниками. Зяблевую вспашку при возделывании люпина и зерновых культур целесообразно заменять дискованием;

н) если при техническом этапе на рекультивируемые земли был нанесен плодородный слой почвы, хранившийся в буртах, не рекомендуется на данном участке выращивать в первые 2-3 года сельскохозяйственные культуры из-за возможности сильного развития сорной растительности. Семена сорных растений, имеющиеся в поверхностном слое насыпных почв, в процессе неоднократного перемещения и перетирания почвы проходят своеобразную стратификацию и в первый год прорастают так дружно, что культурные растения не выдерживают их конкуренции;

о) осенью на участках, обработанных по типу пара, под последнее рыхление вносятся минеральные удобрения - суперфосфат и калийная соль по 60-80 кг действующего вещества на гектар. Удобрения заделываются дисковым лушпильником при максимальном заглублении дисков;

п) на рекультивируемых землях, предназначенных под пашню и кормовые угодья, вводятся мелиоративные севообороты, насыщенные многолетними и однолетними травами, главным образом, бобовыми, с внесением высоких доз минеральных и органических удобрений с заашкой сидератов;

р) возделывание пропашных культур и особенно корнеплодов в период биологической рекультивации не допускается, в связи с относительно невысокими урожаями этих культур, относительно большим выносом питательных

веществ и особенностями агротехники возделывания, не способствующей интенсивному оструктуриванию нанесенного почвенного покрова. Посевы зерновых культур рекомендуется вводить на землях с нанесенным плодородным слоем почв только после 3-4 лет возделывания злаково-бобовых травосмесей;

с) при биологической рекультивации под кормовые угодья в целях создания мощного дернового слоя на территориях, сложенных потенциально плодородными породами, возделывание мелиоративных культур рекомендуется в течение 8-10 лет, с запаркой на второй и четвертый годы зеленой массы в качестве органического удобрения;

т) при рекультивации под пашню с нанесением плодородного слоя почвы для восстановления его структуры и обогащения органическими веществами необходимо в течение первых 5 лет возделывать многолетние злаково-бобовые травосмеси, с запахиванием зеленой массы в качестве органического удобрения.

При подборе сельскохозяйственных культур для выращивания на рекультивируемых землях в период их мелиоративной подготовки необходимо учитывать засухоустойчивость и солеустойчивость растений. Наиболее засухоустойчивыми являются многолетние бобовые культуры: люцерна желтая, люцерна желтогибридная, донник белый, донник желтый, донник сибирский, эспарцет песчаный; злаковые травы: житняк пустынный, житняк сибирский, пырей бескорневищный; однолетние культуры: чина, нут, могар, суданская трава.

Группировка растений по их солеустойчивости к нейтральным солям, приведена в таблице 2.4.12.

Таблица 2.4.12 – Подбор сельскохозяйственных культур в зависимости от степени засоления почвогрунтов

Степень засоления, %	Подбор растений
Сильное (0,8-1,0)	Кормовая свекла, клевер земляничный, пырей, кострец безостый, райграс
Средне-сильное (0,6-0,8)	Все предыдущие растения, кроме того: житняк ширококолосьный, овсяница, брюква, кормовая капуста, сорго, ячмень короткостый
Среднее (0,4-0,6)	Все предыдущие растения, кроме того: пшеница, овес, просо, ячмень, донник, рожь
Слабое (0,1-0,4)	Все предыдущие растения, кроме того: сорго зерновое, просо зерновое, люцерна, вика, бобы, горох полевой, клевер красный

На суглинках и смесях пород рекомендуется выращивать люцерну, эспарцет, донник, клевер, овсяницу, кострец, житняк, ежу, тимopheевку; на глинах - донник, люцерну, овсяницу; на меловых породах - донник, эспарцет, пырей, овсяницу.

На потенциально плодородных породах и смесях пород, рекультивируемых под кормовые угодья, в качестве культур мелиоративного периода рекомендуются многолетние бобовые и злаковые травы, образующие мощную подземную и наземную массу.

В состав травосмесей необходимо включать травы трех биологических групп: рыхлокустовые (timoфеевка, пырей, житняк, овсяница луговая, овсяница красная), корневищные злаки (кострец безостый, пырей ползучий, мятлик луговой), а также бобовые (люцерна, клевер, донник).

При недостатке семян бобовых компонентов можно использовать для посева трехчленную злаковую травосмесь timoфеевки луговой, овсяницы луговой, костра безостого.

При создании пашни на рекультивируемых участках с сильно- и среднетоксичными смесями пород, подготовленных с нанесением плодородного слоя почвы, рекомендуется выращивание сельскохозяйственных культур с неглубокой корневой системой и невысокой требовательностью к обеспечению влагой. В этом случае пригодны все культуры, кроме люцерны, подсолнечника и свеклы. Наиболее целесообразно в этих условиях выращивать люпин многолетний и однолетний, овес (при достаточном увлажнении), рожь, гречиху, картофель (не раньше, чем на 5 год освоения), пшеницу яровую, горох, вику, а из многолетних трав - timoфеевку, клевер розовый, кострец безостый.

На рекультивируемых землях, покрытых плодородным слоем почвы, нормы высева сельскохозяйственных культур по сравнению с установленными региональными нормами, должны быть увеличены на 25-30 %, на потенциально плодородных породах - на 50 %, при 100 %-ной хозяйственной годности семян районированных сортов.

В случае гидропосева нормы высева семян с гидросмесью повышаются еще в 1,5 раза.

В двухвидовых смесях компоненты травосмеси принимаются в равных соотношениях, а норма высева каждого компонента уменьшается на 20-25 %. В трехвидовых смесях бобовые компоненты занимают 30-40 % от общей массы, злаковые - 70-60 %. При этом норма высева каждого из них уменьшается на одну треть.

Предпосевная обработка подготовленных площадей в зависимости от мощности нанесенного плодородного слоя почвы может включать безотвальную вспашку (при слое 25-30 см), рыхление культиватором (при слое 10-15 см) или боронование тяжелыми боровами (при слое 3-5 см).

При первой возможности выезда в поле после оттаивания почвы проводится «прибивка влаги» боронованием в 2-3 следа, а непосредственно перед полевыми работами - прикатывание поля водоналивными (заполненными наполовину) катками для более равномерного заделывания семян трав.

Посев сельскохозяйственных культур на рекультивируемых землях следует осуществлять на 1-1,5 недели раньше, чем на ненарушенных землях. На

тяжелых суглинках, в том числе и на экранах, созданных для изоляции токсичных пород, сроки сева не отличаются от принятых в конкретной зоне. В засушливых районах наиболее надежным является посев трав по паровому полю.

Перед посевом и после посева поле прикатывается легкими водяными катками.

Если по местным условиям посев трав осуществляется с покровной культурой, то первой сеется покровная культура, затем поперек нее или по диагонали - многолетние травы.

Посев культур рекомендуется производить зерново-травяной сеялкой рядовым способом. На откосах отвалов и бортах карьеров, имеющих крутизну, близкую к уклону естественного осыпания грунтов, применяется гидропосев многолетних трав.

Семена пшеницы и ячменя на суглинках следует высевать на глубину 3-4 см, овса и озимой ржи - на 2,5-3 см, на промелиорированных сульфитосодержащих породах, соответственно - на 5-6 см и на 3,5-4 см; семена многолетних и однолетних трав в зависимости от их крупности заделываются на глубину 2-4 см.

Уборка сельскохозяйственных культур на рекультивируемых землях должна проводиться так же, как и в обычных условиях. В целях предотвращения созревания семян сорных трав и обеспечения условия для укрепления всходов посеянных трав до прекращения вегетации, уборку покровных культур следует производить, как правило, на зеленый корм. Лучшие сроки для сенокошения бобовых трав - период бутонизации, а злаковых - колошение. Оптимальный срез трав - 6-8 см от поверхности земли. Уборку трав следует производить за 10-12 дней.

Как на сенокосах, так и на проектируемых пастбищах в течение периода мелиоративной подготовки пастьба скота категорически запрещается.

По истечении срока мелиоративного периода посевы многолетних трав перепахиваются плугом на глубину, не превышающую мощность плодородного слоя почвы. Поле неоднократно обрабатывается дисковыми луцильниками поперек пахоты для выравнивания и боронуется. Проводится заправка его с осени минеральными удобрениями в дозах, рекомендуемых на период его постоянной эксплуатации.

После проведенной подготовки рекультивируемая площадь может использоваться для выращивания тех сельскохозяйственных культур, которые предусмотрены проектом на период постоянной эксплуатации.

Одним из наиболее распространенных и существенных по значению направлений освоения нарушенных земель является лесная рекультивация, в процессе осуществления которой создаются лесонасаждения различного типа и назначения, происходит оздоровление природной среды, улучшаются санитарно-гигиенические условия жизни человека, увеличивается лесной фонд.

По ГОСТ 17.5.3.04-83 «Общие требования к рекультивации земель»:

1. Лесная рекультивация предусматривается тогда, когда невозможна или нецелесообразна сельскохозяйственная рекультивация, требуется улучшение экологической обстановки урбанизированной территории и зоны горных работ, защита прилегающих земель от эрозии и дефляции.

2. Создание лесных насаждений целесообразно в следующих случаях:

- на разровненных отвалах и карьерах, борта и откосы которых сложены горными породами, обладающими благоприятными лесорастительными свойствами – потенциально плодородными породами или их смесью мощностью 1,5-2,0 м в степной и лесостепной зонах и до 1,0 м – в лесной зоне;

- в случае малых запасов суглинка допускается создание насаждений на песчаных породах;

- мощность потенциально плодородных пород для хозяйственно ценных насаждений должна быть не менее 2 м после усадки, для лесонасаждений озеленительного характера – не менее 1 м;

- на золоотвалах, если это требуется по санитарно-гигиеническим условиям;

- на гидроотвалах, не содержащих токсичные породы, могут быть выращены лесные культуры мелиоративного и лесопаркового назначения.

3. Лесные насаждения на рекультивируемых землях могут быть различного типа:

- эксплуатационного назначения (сплошные крупномасштабные насаждения хозяйственно ценными породами – хвойными и лиственными);

- мелиоративного типа (сплошные временные насаждения древесными породами, способными фиксировать атмосферный азот, с последующей заменой их хозяйственно ценными породами);

- защитного назначения (полосные и сплошные насаждения на выположенных или террасированных откосах, носящих противоэрозионный или санитарно-гигиенический характер; насаждения по бровкам отвалов и карьеров; водозадерживающих валов, водопоглощающих канав, водоемов; водоохранные насаждения);

- полезащитные и водорегулирующие лесные полосы;

- насаждения рекреационного типа для удовлетворения эстетических потребностей людей.

В некоторых случаях могут создаваться лесонасаждения многоцелевого назначения.

4. Лесная рекультивация осуществляется преимущественно путем искусственного лесоразведения на спланированных отвалах, днищах и откосах карьерных выемок.

Отвалы и карьерные выемки, сложенные плодородными и потенциально плодородными породами и грунтосмесями при наличии вблизи естественных массивов как источников обсеменения, могут оставаться под самозарастание при условии введения частично монокультур.

5. При лесохозяйственном направлении рекультивации разравниваемым отвалам необходимо, по мере возможности, придавать форму, позволяющую вписываться в окружающий пейзаж.

Минимальный размер хозяйственно-группового выдела лесонасаждений - 1 га.

6. Планировка участков при лесохозяйственном использовании не должна допускать развития эрозионных процессов и обеспечивать безопасное применение почвообрабатывающих, лесопосадочных машин и машин по уходу за посадками.

Для лесной рекультивации наиболее благоприятным является равнинно-волнистый рельеф с уклонами не более 6^0 , которые обеспечивают условия для механизации лесохозяйственных работ; при уклонах от 6^0 до 12^0 возможна только ручная посадка.

7. При лесохозяйственном направлении рекультивации освещаются следующие вопросы:

- тип, назначение и размещение лесных насаждений;
- ассортимент древесно-кустарниковых пород;
- схемы смешения древесных пород;
- нормы и периодичность внесения извести, минеральных удобрений;
- технология выращивания лесных культур до смыкания растений в ряды и междурядья.

8. Древесные и кустарниковые растения должны подбираться в соответствии с классификацией горных пород, характером гидрологического режима.

2.4.6 Система машин для почвозащитных мероприятий

Для освоения современных агротехнологий и адаптивно-ландшафтных систем земледелия в целом нужна более современная техника, обеспечивающая точное выполнение технологических операций в соответствии с экологическими условиями, дешевая, надежная, экономичная, производительная, универсальная, рассчитанная на массового потребителя.

Сельскохозяйственные машины должны быть способны в процессе работы изменять при необходимости параметры технологических операций (норм высева, доз удобрений и средств защиты растений).

Для крестьянских (фермерских) хозяйств нужны универсальные машины с быстросменными рабочими органами, монтаж которых осуществляется трактористом без привлечения дополнительных рабочих. Так же должно быть и при составлении комбинированных агрегатов, способных за один проход выполнять несколько операций.

Экологические издержки использования тракторов и сельскохозяйственных машин не должны выходить за пределы нормативов влияния на почву ходовых систем.

Все черноземы с высоким и средним содержанием гумуса, все почвы легкого механического состава, включая легкосуглинистые, практически не уплотняются выше оптимальной для растений плотности. Высокая плотность на таких разностях не может быть причиной снижения урожая сельскохозяйственных культур.

Переуплотняют почву тяжелые комбайны, транспортно-технологические средства и другие машины. В уборочный период транспортно-технологическая техника развивает в 1,5-2,0 раза большее давление на почву, чем тракторы.

По исследованиям Северо-Кавказского филиала ВНИИ механизации сельского хозяйства, на черноземах удельное сопротивление обработке почвы на глубину 20-22 см по следам гусеничных и легких колесных тракторов на 12-15% выше, чем вне следов. По следам тракторов Т-150К и К-701 больше на 44, автомобилей и комбайнов — на 60-64, транспортных тракторных агрегатов с прицепами — на 70-90%.

Поэтому степень крошения пласта вне следов 87 %, по следу К-701 — 56 %. Уплотняющие деформации почвы распространяются на глубину 40-60 см, а иногда до 1 м. Уплотнение почв снижает урожай хлебов на 8-13 %.

Образовался замкнутый круг: чтобы трактор тянул широкозахватные орудия, он должен быть мощным с хорошим сцеплением с почвой, значит, тяжелее, сильнее уплотняет почву. А «идеальный» трактор должен быть одновременно и мощным, и легким, что практически невыполнимо. Поэтому одними машинами человек уплотняет почву, другими исправляет положение.

Для решения этой проблемы предлагаются два метода: постановка тракторов на спаренные и строенные колеса и постоянная технологическая колея.

Причем преимущество замены штатных шин широкопрофильными довольно велико:

- тяговое КПД за счет снижения пробуксовки и сопротивления качению увеличивается на 15-20 %. На стандартных шинах К-701 работает максимум с пятью стерневыми сеялками, на широкопрофильных — с 6-7;
- сопротивление при обработке почвы по следам трактора снижается в 6 раз. По следу трактора посевы растут в 3-3,5 раза медленнее, чем рядом, где колесо не проходило;
- производительность почвообрабатывающего комплекса увеличивается на 40-50 %.

При использовании широкопрофильных шин расширяется диапазон выполняемых работ колесными тракторами, значительно увеличивается производительность агрегатов, снижается себестоимость работ, увеличивается годовая загрузка тракторов:

- снижается в 2,5 раза износ шин. Ремонтируются они быстрее, так как без камеры. В обычной шине давление доводят иногда до 2 атмосфер, а в широкопрофильной — 0,5-0,6;
- снижается до 20-25% расход на топливо;

- резко сокращаются сроки проведения весенне-полевых работ;
- снижается удельное давление на почву.

Однако при постановке техники на широкопрофильные шины проблема обработки посевов для их защиты от сорняков, вредителей, болезней и десикации, а иногда и для подкормки посевов сохраняется. Причем защитные операции эффективнее в ночное время.

Поэтому нужна еще и технологическая колея, используемая для обработки почвы, посадки растений, опрыскивания посевов и уборки урожая. Колеса всех тракторов и машин в этом случае устанавливаются на одну и ту же ширину колеи.

При переходе к технологии No-Till при меньшем количестве агротехнических операций площадь следов машин на поле сокращается до 46 %. При постоянной технологической колее и настройке ширины колеи всех машин на один размер она сокращается до 14 %.

За счет уменьшения перекрытий рабочей ширины экономятся топливо, семена, удобрения и средства защиты растений.

Идеальным считается расположение колес трактора на расстоянии 2-3 м от его центральной оси и перемещение всей техники, движущейся по полю, «след в след» по единственной колее.

Постоянная технологическая колея особенно нужна для малообъемного опрыскивания, позволяющая работать в ночное время, по росе, обеспечивая высокую производительность.

При постоянной колее стабильнее скорость движения агрегатов и давление в их гидросистемах, одна высота штанги опрыскивателя от поверхности поля, поэтому выше качество и производительность работ опрыскивателей, разбрасывателей удобрений.

За счет ликвидации огрехов, перекрытий стыковых проходов, прямолинейного движения агрегатов снижаются расходы пестицидов, удобрений, семян. Повышается, особенно при использовании химикатов, экологичность мероприятий.

Считается, что из-за сноса мелких капель при опрыскивании посевов штанговым агрегатом теряется около 30 %, вентиляторным – до 70 %, авиатехникой – 40-45 % используемого препарата. При обработке посевов в ночное время штанговыми опрыскивателями этого не происходит.

В усовершенствовании нуждаются и машины по обработке посевов химикатами. Нужны опрыскиватели с принудительным осаждением облака распыла и турбинными распылителями, пенными каплями, чтобы работать при ветре и на повышенных скоростях.

Пенные капли с пузырьками воздуха крупнее и тяжелее, поэтому не сносятся воздушным потоком, а, соприкасаясь с поверхностью, лопаются и покрывают тонким слоем растения почти без потерь.

Универсальные должны быть и сеялки, вести бороздковый посев в плотную и рыхлую почву, покрытую большим количеством растительных остатков, влажную и дождливую погоду:

- работающие без ущерба качеству на повышенной скорости;
- изменять ширину междурядий, глубину заделки семян, способ подготовки семенного ложа;
- высевать как мелкие, так и крупные семена.

Нужны машины широкого применения, чтобы использовать их в течение всего года, снижая эксплуатационные затраты. Мобильные энергосредства должны иметь передние и задние навесные системы, многоскоростные валы отбора мощности (передние и задние).

Сейчас техника для села производится не только федеральными заводами, но и различными предприятиями практически каждой области. В результате номенклатура технических средств непрерывно растет, появляется множество однотипных конструкций, имеющих различные наименования и марки, но, по существу, дублирующие друг друга.

Цена горюче-смазочных материалов сегодня такова, что в структуре себестоимости сельскохозяйственной продукции она соизмерима с затратами на заработную плату и капитальными вложениями. Расход же топлива при выполнении одной и той же работы, но разной предлагаемой техникой меняется в больших размерах.

При обработке почвы культиватором практически на одну и ту же глубину, например, его расходуется в зависимости от используемой техники от 2,8 до 6,9 кг/га (таблица 2.4.15).

Таблица 2.4.15 – Оценка работы культиваторов разных марок по производительности и расходу топлива

Производитель	Марка культиватора	Марка трактора	Ширина захвата, м	Рабочая скорость, км/ч	Расход топлива, кг/га	Глубина обработки, см
ЗАО «Красный Аксай»	КПК-4-02	МТЗ-82	3,9	8,9	3,4	8,9
ОАО «Светлоградагромаш»	КР-4П	1,4-2,0 т	4,0	14,0	3,3	9,5
ОАО «Павловский»	КД-6,2	Т-4,02	5,5	9,5	4,6	8,7
ОАО РТП «Петровское»	КРГ-8,6	К-701	8,5	8,7	6,9	8,8
ОАО «Корммаш»	КСП-4	1,4-2,0 т	3,9	8,5	2,8	9,1
СКТБ ОАО «Красный Аксай»	КПК-8	3,0 т	7,8	8,4	2,8	9,0

Примерно то же самое отмечается и при использовании орудий с дисковыми рабочими органами. ЗАО «Ярославское РТП», например, предлагает культиватор ДАКН-3,3Н, трактор Т-150К с которым при обработке почвы на 14 см расходует 9,9 кг/га топлива, ОАО «Сарэкс» выпускает культиватор БДМ- 3х4, тот же трактор с которым при обработке на 13,5 см расходует 11,3 кг/га.

Удельный расход топлива трактором Т-150К с комбинированным орудием АПР-4,4, выпускаемым ОАО «Рязанский комбайновый завод», при обработке почвы на 12,3 см – 25,9 кг/га, а с комбинированным орудием КНК-4000А производства ОАО «Оскольский завод» при обработке на 13,5 см – 11,1 кг/га.

Техническое оснащение – сложная динамическая система, формирующаяся, функционирующая и развивающаяся адекватно многообразию региональных условий производства сельскохозяйственной продукции. И для этого необходим соответствующий набор современной, надежной, производительной, многофункциональной и недорогой техники.

2.5 Зональная система применения удобрений и сохранения почвенного плодородия

2.5.1 Баланс органического вещества и меры по его поддержанию в севооборотах

Сохранить баланс гумуса возможно только при соблюдении севооборотов. Баланс органического вещества представляет собой разность между статьями расхода (минерализация) и прихода (новообразования в почве).

Существует три типа баланса гумуса: бездефицитный – приход в почву свежего органического вещества полностью уравнивает его расход за определенное время; положительный – приход свежего органического вещества превышает его расход из почвы; отрицательный – приход органического вещества не компенсирует его убыль из почвы [18].

Накопление органического вещества в почве зависит, в основном, от соотношения между количеством поступающего растительного материала и величины расхода его вследствие процессов минерализации. При равенстве этих двух величин в почве устанавливается определенное равновесное соотношение процессов минерализации и гумификации органического вещества, т. е. сохраняется постоянное содержание гумуса.

Большинство исследований придерживается мнения, что внесение только минеральных удобрений в севооборотах не обеспечивает положительного баланса гумуса. Для получения положительного баланса гумуса необходимо при ротации севооборота вносить органические удобрения в виде навоза не более 60 т/га. При внесении большей дозы, образуются токсичные недоокисленные вещества, и почва пополняется загрязняющими веществами, что сказывается на развитии и урожайности возделываемых культур. Обогащать почву органическим веществом и повышать содержание гумуса рекомендуется путем насыщения севооборотов многолетними травами и промежуточными культурами на зеленые удобрения (сидераты). Зерновые культуры, надземная масса которых полностью используется в пищу человека или идет на корм животным – наиболее ограниченные поставщики органического вещества в почву.

Многолетние травы, благодаря большой корневой массе и задерненную почву, по влиянию на баланс органического вещества в почве максимально приближаются к естественным фитоценозам, а бобовые, кроме этого, за счет симбиотической азотфиксации, вовлекают в круговорот дополнительное количество азота и после их отмирания почва обогащается доступными для последующих культур формами азота, например после двухлетнего использования люцерны почва обогащается симбиотическим азотом от 120 кг/га д. в.

Исследования РосНИИПМ показали, что четырехлетнее возделывание люцерны в орошаемом севообороте является необходимым условием сохранения и восстановления водно-физических свойств, обогащения почвы органическими остатками и повышения обеспеченности почв азотом [19]. Мелиорирующий эффект люцерны объясняется следующими ее достоинствами: быстрее других культур весной прикрывает почву сплошным травяным покровом; быстро отрастает после укосов, что обеспечивает хорошее затенение почвы в течение вегетации; обладает мощной корневой системой и высокой транспирационной способностью, что препятствует подъему грунтовых вод; при густом травостое способствует очищению полей от сорняков.

На черноземах обыкновенных в условиях орошения наибольшее накопление пожнивно-корневых остатков наблюдалось в кормовом севообороте с насыщением промежуточными культурами на 57,2 % (таблицы 2.5.1, 2.5.2).

Таблица 2.5.1 – Масса пожнивно-корневых остатков за ротацию севооборотов при различной системе обработки почв, т/га (слой 0–50 см)

Севооборот	Всего	В том числе по культурам						
		Многолет- ные травы	Кукуруза	Озимые	Соя	Яровые	Промежу- точные	Злако-бо- бовая смесь
1. Кормовой (про- межуточных куль- тур 57,2 %)	<u>101,5</u> 82,5	31,9	–	<u>10,1</u> 9,5	–	–	<u>40,7</u> 25,1	<u>18,7</u> 16,0
2. Кормовой (про- межуточных куль- тур 28,6 %)	<u>80,2</u> 66,2	33,2	<u>11,8</u> 11,2	–	<u>4,2</u> 4,0	3,2	<u>18,6</u> 8,7	<u>9,2</u> оз. рожь 9,0
3. Зерно-кормовой (люцерно -куку- рузный)	<u>74,3</u> 58,2	36,6	<u>34,5</u> 21,6	–	–	3,2	–	–
4. Зерно-кормовой	<u>65,5</u> 50,3	32,6	<u>13,4</u> 12,4	5,77	<u>5,8</u> 5,3	4,3	3,6	–

Примечание – числитель – обычная вспашка, знаменатель – дифференцированная обработка (обычная вспашка под люцерну и подъему пласта и плоскорезная обработка с 5 года на глубину от 10–12 до 14–16 см).

Из таблиц 2.5.1 и 2.5.2 также видно, что в зерно-кормовых севооборотах накопление пожнивно-корневых остатков и положительный баланс гумуса проявляются при внесении 60 т/га навоза и в кормовом севообороте при насыщении севооборота промежуточными культурами на 57,2 или 28,6 %. Внесение только минеральных удобрений при обычной вспашке дает незначительный результат в накоплении гумуса, т. е. формируется отрицательный баланс гумуса.

Таблица 2.5.2 – Баланс гумуса за ротацию севооборотов

Севооборот	Поступило в почву растительных остатков, т/га	Образование гумуса из растительных остатков, т/га	Минерализация гумуса за ротацию, т/га	Баланс гумуса (+, -), т/га	Количество органических удобрений, необходимых для бездефицитного баланса, т/га
1. Кормовой (промежуточных культур 57,2 %)	<u>101,5</u> 82,5	<u>15,7</u> 14,5	<u>9,4</u> 9,0	<u>+6,3</u> +5,8	– –
2. Кормовой (промежуточных культур 28,6 %)	<u>80,2</u> 66,2	<u>14,4</u> 11,9	<u>11,8</u> 11,9	<u>+2,6</u> 0	– –
3. Зерно-кормовой (люцерно-кукурузный) – минеральные удобрения, – навоз 60 т/га	<u>74,3</u> 58,2 <u>80,3</u> 64,4	<u>13,4</u> 10,4 <u>22,8</u> 19,7	<u>12,5</u> 12,3 <u>13,8</u> 13,2	<u>+0,9</u> -1,9 <u>+9,6</u> +6,5	– 14 – –
4. Зерно-кормовой – минеральные удобрения, – навоз 60 т/га	<u>65,5</u> 50,3 <u>73,5</u> 52,4	<u>11,8</u> 9,0 <u>21,5</u> 17,7	<u>11,8</u> 11,6 <u>13,4</u> 11,7	<u>0</u> -2,6 <u>+8,1</u> +6,0	– 19 – –

Примечание: числитель – обычная вспашка, знаменатель – дифференцированная обработка (обычная вспашка под люцерну и подъему пласта и плоскорезная обработка с 5 года на глубину от 10–12 до 14–16 см).

Перед разработкой системы удобрения в конкретных севооборотах необходимо знать уровень урожайности сельскохозяйственных культур, который можно получить только за счет биологических факторов, но при условии сохранения почвенного плодородия, прежде всего, запасов гумуса.

Для расчета баланса гумуса в почве определяется возможная ежегодная минерализация гумуса и восполнение его за счет пожнивных и корневых остатков по каждому полю севооборота и в среднем по севообороту. Это наиболее упрощенный метод, где баланс гумуса определяется по формуле:

$$БГ = Г - М, \quad (2.9)$$

где БГ – баланс гумуса, т/га (+ или –);

Г – выход гумуса из пожнивно-корневых остатков, т/га;

М – минерализация (потери) гумуса, т/га.

Выход гумуса из пожнивных и корневых остатков разных культур определяют по формуле:

$$Г = ПКО \cdot K_z, \quad (2.10)$$

где $Г$ – выход гумуса из пожнивно-корневых остатков, т/га;

$ПКО$ – выход пожнивно-корневых остатков, т/га;

K_z – коэффициент гумификации (таблица 2.5.3).

Таблица 2.5.3 – Коэффициенты для расчета баланса гумуса [20]

Источник органических веществ	Коэффициент	
	минерализация гумуса	гумификация сухого органического вещества
Многолетние травы I года на сено	0,007	0,2
Многолетние травы I года на зеленый корм	0,007	0,2
Многолетние травы II–III года на сено	0,007	0,2
Многолетние травы II–III года на зеленый корм	0,007	0,2
Однолетние травы на сено	0,01	0,2
Однолетние травы на зеленый корм	0,01	0,2
Зерновые, зернобобовые	0,01	0,2
Картофель, корнеплоды	0,02	0,1
Кукуруза на силос	0,02	0,2
Чистый пар	0,025	–
Подстилочный навоз, помет, торфонавозный компост, твердая фракция жидкого навоза	–	0,2
Бесподстилочный полужидкий навоз	–	0,1

Масса пожнивных и корневых остатков разных культур определяется по урожайности возделываемых культур (таблица 2.5.4).

Таблица 2.5.4 – Масса пожнивно-корневых остатков, накапливаемых различными сельскохозяйственными культурами (кг сухого вещества на 1 т основной продукции) [21]

Озимая пшеница		Яровые зерновые и зернобобовые		Гречиха		Картофель, корнеплоды, овощи		Силосные (без кукурузы)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОП*	ПКО*	ОП	ПКО	ОП	ПКО	ОП	ПКО	ОП	ПКО
< 1,0	18	< 1,0	14	< 0,5	20	< 5,0	1,6	< 5,0	2,2
1,1–1,5	16	1,1–1,5	13	0,6–1,0	19	5,1–10	1,4	5,1–10,0	2,0
1,6–2,0	15	1,5–2,0	13	1,1–1,5	8	10,1–15,0	1,3	10,1–15,0	1,8
2,1–2,5	14	2,1–2,5	12	1,6–2,0	16	15,1–20,0	1,3	15,1–20,0	1,7
2,6–3,0	13	2,6–3,0	12	2,1–2,5	15	20,1–25,0	1,2	20,1–25,0	1,7
3,1–3,5	12	3,1–3,5	11	2,6–3,0	14	25,1–30,0	1,2	25,1–30,0	1,6
3,6–4,0	11	3,5–4,0	10	> 3,0	13	30,1–35,0	1,1	30,1–35,0	1,5
> 4,0	11	> 4,0	9	–	–	> 35,0	1,1	35,1–40,0	1,3
–	–	–	–	–	–	–	–	> 40,0	1,2

Продолжение таблицы 2.5.4

Кукуруза на силос		Однолетние травы на сено		Многолетние травы на сено		Многолетние травы на зеленую массу	
11	12	13	14	15	16	17	18
ОП*	ПКО*	ОП	ПКО	ОП	ПКО	ОП	ПКО
< 5,0	2,0	< 1,0	11	< 1,0	20	< 5,0	4
5,1–10,0	1,8	1,1–2,0	10	1,1–2,0	18	5,1–10,0	3,5
10,1–15,0	1,5	2,1–3,0	10	2,1–3,0	15	10,1–15,0	3,2
15,1–20,0	1,4	3,1–4,0	9	3,1–4,0	14	15,1–20,0	3,1
20,1–25,0	1,4	4,1–5,0	8	4,1–5,0	13	20,1–25,0	2,9
25,1–30,0	1,3	5,1–6,0	8	5,1–6,0	13	25,1–3,0	2,7
30,1–35,0	1,1	6,1–7,0	7	6,1–7,0	12	30,1–35,0	2,5
35,1–40,0	1,0	7,1–8,0	7	7,1–8,0	11	35,1–40,0	2,2
> 40,0	0,9	> 8,0	6	> 8,0	9	> 40,0	2,0

Продолжение 2.5.4

Однолетние травы на зеленую массу		Люпин на зеленую массу		Люпин на семена		Лен-солома	
19	20	21	22	23	24	25	26
ОП*	ПКО*	ОП	ПКО	ОП	ПКО	ОП	ПКО
< 5,0	3,0	< 5,0	2,2	< 0,5	60	< 1,0	4,5
5,1–10,0	2,5	5,1–10,0	2,0	0,6–1,0	47	1,1–1,5	4,3
10,1–15,0	2,3	10,1–15,0	1,9	1,1–1,5	44	1,6–2,0	4,0
15,1–20,0	2,0	15,1–20,0	1,8	1,6–2,0	43	2,1–2,5	3,8
20,1–25,0	1,5	20,1–25,0	1,7	2,1–2,5	42	2,6–3,0	3,7
25,1–30,0	1,4	25,1–30,0	1,7	2,6–3,0	41	3,1–3,5	3,5
30,1–35,0	1,3	30,1–35,0	1,6	> 3,0	41	3,6–4,0	3,4
35,1–40,0	1,2	35,1–40,0	1,6	–	–	> 4,0	3,3
> 40,0	1,1	> 40,0	1,6	–	–	–	–

Примечание *: ОП – масса основной продукции, т/га, ПКО – масса пожнивно-корневых остатков, кг на 1 т урожая.

Потери гумуса от минерализация (M_z) определяются по формуле:

$$M_z = U \cdot K_m, \quad (2.11)$$

где M_z – минерализация гумуса, т/га;

U – урожайность возделываемой культуры, т/га;

K_m – коэффициент минерализации гумуса (см. таблицу 2.5.3).

При внесении дополнительно органических удобрений учитывается поступление органических веществ и гумуса из них. При этом коэффициент гумификации органического вещества составляет 25 % от сухого вещества, например, от внесенных 20 т/га навоза или 6 т/га сухого вещества непосредственно гумуса поступит в почву 1,5 т/га.

Расчет баланса гумуса представляется по форме таблицы 2.5.5.

Расчет баланса гумуса (B), кг/га также можно проводить по азоту, используя следующую формулу:

Таблица 2.5.5 – Баланс гумуса при освоении зерно-кормового севооборота

Культура	Урожайность, т/га	K_m	Потеря гумуса, т/га	ПКО*, т/га	K_z ПКО	Гумус из ПКО, т/га	Доза навоза, т/га	Вносится сухого вещества с навозом, т/га	K_z навоза	Гумус от навоза, т/га	Баланс гумуса (+, -), т/га
1. Ячмень с подсевом люцерны (зеленая масса)	4	0,01	0,04	0,1	0,2	0,02	0	0	0	0	– 0,02
	12	0,007	0,084	3,2	0,2	0,64	0	0	0	0	+ 0,56
2. Люцерна II года (зеленая масса)	41	0,007	0,29	2	0,20	0,40	0	0	0	0	+ 0,11
3. Люцерна III года (зеленая масса)	44	0,007	0,31	2	0,20	0,40	0	0	0	0	– 0,09
4. Люцерна IV года жизни с подсевом суданки	54,2	0,007	0,38	2	0,20	0,40	0	0	0	0	+ 0,02
5. Кукуруза на зерно	9,74	0,01	0,10	9	0,20	1,80	0	0	0	0	+ 1,7
6. Кукуруза на зерно	10,48	0,01	0,10	9	0,2	1,80	60	18	0,25	4,5	+ 6,2
7. Кукуруза на зерно	10,0	0,01	0,10	9	0,2	1,80	0	0	0	0	+ 1,7
8. Кукуруза на зеленую массу	28,6	0,02	0,57	1,3	0,2	0,26	0	0	0	0	– 0,5
За ротацию севооборота											9,68

$$B = ([-BN - \Pi_{\text{ПАР}} + \Pi N] \cdot 10 + [C_P + C_{\text{ОРГ}}]) \cdot 1,724 \quad (2.12)$$

где BN – вынос азота, кг/га:

$$BN = Y \cdot N_B \cdot K_G \cdot K_C \cdot K_{\text{ЭР}}, \quad (2.13)$$

где Y – урожайность основной продукции, ц/га;

N_B – вынос азота на 1 ц основной продукции с учетом побочной (таблица 2.5.6), кг/га;

K_G – поправочный коэффициент на гранулометрический состав почвы (таблица 2.5.7);

K_C – поправочный коэффициент на способ посева культуры (таблица 2.5.6);

$K_{\text{ЭР}}$ – поправочный коэффициент на эрозию почв (см. таблица 2.5.7).

$\Pi_{\text{ПАР}}$ – потеря азота в чистом пару (150 кг/га);

ΠN – поступление азота в почву, кг/га;

$$\Pi N = 0,5N_P + N_{\text{ОС}} + N_{\text{сем}} + 0,5N_M + 1,25N_{\text{орг}} + N_{\text{сим}} + N_{\text{несим}}, \quad (2.14)$$

где N_P – поступление азота с растительными остатками P , определяемыми по уравнениям, кг/га;

$N_{\text{ОС}}$ – поступление азота с осадками (в среднем 4 кг), кг/га;

$N_{\text{сем}}$ – поступление азота с семенами, кг/га; N_M – поступление азота с минеральными удобрениями, кг/га;

$N_{\text{орг}}$ – поступление азота с органическими удобрениями, кг/га;

$N_{\text{сим}}$ – поступление азота симбиотически фиксированного, кг/га;

$N_{\text{несим}}$ – поступление азота несимбиотически фиксированного, кг/га;

0,5 – коэффициенты использования азота растительных остатков и минеральных удобрений;

1,25 – коэффициент использования органических удобрений (25 % сухого вещества в 1 т, 5 – содержание азота);

10 – коэффициент перевода содержания азота в углерод;

C_P – поступление углерода с растительными остатками, кг/га:

$$C_P = P \cdot C_z \cdot K_z, \quad (2.15)$$

где C_z – содержание углерода (40 %);

K_z – коэффициент гумификации (для культур сплошного сева – 0,25, пропашных – 0,15);

$C_{\text{ОРГ}}$ – поступление углерода с органическими удобрениями, кг/га:

$$C_{\text{ОРГ}} = D_{\text{ОРГ}} \cdot C_z \cdot K_{\text{ОРГ}} \cdot K_{\text{СУХ}}, \quad (2.16)$$

где D – доза, т; C_z – содержание углерода (50 %);

$K_{\text{ОРГ}}$ – коэффициент использования (для навоза 0,3, соломы на удобрение – 0,25); $K_{\text{СУХ}}$ – содержание сухого вещества (25 %).

1,724 – коэффициент перевода углерода в гумус.

Таблица 2.5.6 – Данные для расчета гумуса в севооборотах области

Культура	Уравнение для определения массы растительных остатков Р по урожаю У, ц	Содержание N в растительных остатках, в долях (N_p)	Вынос N на 1 ц основной продукции, кг (N_b)	Коэффициент поправки на вынос от способа посева культур (K_c)
Озимая пшеница	$P = 0,48Y + 20,0$	0,85	2,3	1,2
Озимая рожь	$P = 0,48Y + 20,0$	0,80	2,2	1,2
Яровой ячмень, просо, гречиха	$P = 0,21Y + 16,8$	0,80	2,0	1,2
Зернобобовые	$P = 0,20Y + 12,9$	1,52	3,9	1,2
Кукуруза на зерно	$P = 0,47Y + 13,7$	0,70	1,8	1,6
Сорго на зерно	$P = 0,45Y + 34,4$	0,70	—	—
Подсолнечник	$P = 0,40Y + 38,3$	0,90	3,0	1,6
Кукуруза на з/м	$P = 0,10Y + 29,3$	0,82	0,3	1,6
Многолетние травы (сено)	$P = 0,37Y + 29,3$	0,90	2,7	1,0
Однолетние травы (сено)	$P = 0,44Y + 10,9$	0,80	2,2	1,0
Овощи	$P = 0,07Y + 35,4$	0,80	0,3	1,6

Таблица 2.5.7 – Поправочные коэффициенты при расчете выноса азота

Гранулометрический состав почвы	K_r	Степень эродированности почвы	$K_{эр}$
Тяжелый суглинок	0,8	Слабо эродированные	1,1
Средний суглинок	1,0	Средне эродированные	1,2
Легкий суглинок	1,2	Сильно эродированные	1,4
Супесь	1,4	—	—
Песок	1,8	—	—

Если баланс гумуса отрицательный, то для получения его положительной величины необходимо внесение органических удобрений.

При расчете баланса гумуса в различных севооборотах установлено, что при прочих достаточно благоприятных условиях без внесения удобрений можно сохранить запасы гумуса и получить продуктивность севооборота с чистым паром и бобовыми многолетними травами не более 20 ц з. е./га; севооборота с бобовыми многолетними травами, но без чистого пара – 25–27 ц з. е./га.

Пример расчета баланса гумуса представлен в таблице 2.5.8, из которой видно, что в представленном севообороте получен отрицательный баланс гумуса, составляющий в среднем на 1 га –1493,8 кг/га углерода (С). Углерод в почве пополнялся только за счет возделывания люцерны.

Пример расчета баланса гумуса также показал, что для покрытия дефицита гумуса требуется в среднем на 1 га 2575 кг гумуса. Учитывая, что органике содержится около 30 % сухого вещества, а его гумификация составляет

25 %, то получается, например, с 1 т полупревшего навоза будет внесено приблизительно 75 кг гумуса. Для покрытия дефицита гумуса в 2575,3 кг необходимо внести 34 т/га навоза.

Таблица 2.5.8 – Пример расчета баланса гумуса

Культура	У, ц/га	Р, ц/га	Вынос N, кг/га	Поступление азота, кг/га								Поступление С, кг/га		Баланс С, кг/га
				$0,5N_p$	N_{oc}	$N_{сем}$	$0,5 N_M$	$1,25 N_{орг}$	$N_{сим}$	$N_{несим}$	IIN	C_p	$C_{орг}$	
Чистый пар	–	–	150	–	4,1	–	–	–	–	–	4,1	–	–	–1495,9
Озимая пшеница	45	1,6	103,5	17,68	4,1	5,0	–	–	–	–	26,9	442	–	–324
Кукуруза	28	26,9	50,4	9,41	4,1	0,3	–	–	–	14,6	28,4	161	–	+51
Яровой ячмень	27	21,6	54,0	2,16	4,1	2,0	–	–	–	9,4	17,6	216	–	–147,9
Люцерна	35	42,3	94,5	19,04	4,1	1,0	–	–	54,8	7,9	86,84	423	–	+346,4
Люцерна	30	40,4	81,0	18,18	4,1	–	–	–	50,4	14,8	87,48	404	–	+468,8
Озимая пшеница	33	35,8	75,9	15,22	4,1	5,0	–	–	–	–	24,32	358	–	–157,8
Кукуруза	200	49,3	60,0	20,21	4,1	0,3	–	–	–	12,5	37,1	296	–	–67,0
Озимая пшеница	27	33,0	62,1	14,03	4,1	5,0	–	–	–	9,0	32,1	33,	–	+30
Подсолнечник	29	49,9	87,0	22,46	4,1	0,2	–	–	–	11,6	38,36	299	–	–187,4
Итого														–1493,8

Таким образом, для поддержания положительного баланса гумуса в севооборотах следует насыщать их многолетними и промежуточными культурами. Помимо люцерны синегибридной, применять люцерну желтую, костреч безостый, пырей сизый и другие травы. Необходимо раз за ротацию севооборота вносить органические удобрения в виде навоза КРС, птичьего помета и другие виды дозой не более 60 т/га для исключения загрязнения почв тяжелыми металлами и недопущения образования токсичных соединений в виде недоокисленных веществ. Целесообразно в севооборотах применение органо-минеральной системы удобрений, которая обеспечит положительный баланс гумуса.

2.5.2 Нормативы применения побочной продукции для обеспечения бездефицитного баланса органического вещества

Оптимальное содержание органического вещества в почве – это такое его количество и распределение по почвенному профилю, которое обеспечивает высокую биологическую активность почв в течение вегетационного периода, а

высвобождаемые элементы питания при минерализации гумуса удовлетворят потребность возделываемых культур в течение вегетации [22].

Многолетние исследования научных сотрудников ФГБНУ ФРАНЦ (ранее ДЗНИИСХ) показали, что расход органического вещества почвы в Ростовской области существенно различается как по зонам, так и по культурам. Как видно из таблицы 2.5.9 накопление органического вещества, в основном, наблюдается под многолетними травами, доля которых в структуре посевных площадей из года в год снижается [23].

Таблица 2.5.9 – Расход (–) или приход (+) за год органического вещества почвы в пару и под культурами без применения удобрений, кг/га

Культура	Степень эродированности	Зона					
		Южная	Центральная	Восточная	Приазовская	Северо-Восточная	Северо-Западная
Пар черный	слабо	–1550	–1400	–1000	–1500	–1200	–1300
	средне	–1850	–1680	–1200	–1800	–1440	–1560
	сильно	–2200	–1960	–1400	–2100	–1680	–1820
Озимая пшеница по непаровым	слабо	–650	–550	–250	–600	–350	–450
	средне	–720	–580	–270	–660	–390	–480
	сильно	–770	–620	–300	–690	–450	–550
Подсолнечник	слабо	–650	–530	–200	–500	–350	–400
	средне	–730	–580	–230	–550	–370	–450
	сильно	–850	–640	–270	–650	–440	–500
Многолетние травы 2-х лет пользования	слабо	+2500	+2250	+1600	+2200	+1750	+1900
	средне	+2100	+2050	+1450	+2000	+1600	+1720
	сильно	+1750	+1600	+1200	+1550	+1300	+1400
Кукуруза на зерно	слабо	–1500	–1400	–800	–1300	–1000	–1200
	средне	–1700	–1540	–950	–1430	–1100	–1320
	сильно	–2100	–1950	–	–1800	–1400	–1680
Горох	слабо	–240	–190	–130	–200	–170	–180
	средне	–260	–210	–145	–220	–190	–200
	сильно	–330	–270	–180	–280	–240	–250
Озимая рожь и тритикале	слабо	–140	–130	–100	–120	–110	–120
	средне	–150	–140	–110	–130	–120	–140
	сильно	–200	–180	–130	–170	–150	–180

Нормативы расхода органического вещества для создания 1 т основной продукции сельскохозяйственных культур по зонам Ростовской области, разработанные на основании результатов научных исследований, проведенных в ФГБНУ ФРАНЦ, приводятся при отвальной обработке почвы в таблице 2.5.10, при безотвальной – в таблице 2.5.11. [22].

Таблица 2.5.10 – Нормативы расхода органического вещества почвы для создания тонны основной продукции сельскохозяйственной продукции с учетом побочной при отвальной обработке почвы, кг

Культура	Степень эродированности	Зона					
		Южная	Центральная	Восточная	Приазовская	Северо-Восточная	Северо-Западная
Озимая пшеница	слабо	200	180	100	190	140	170
	средне	220	200	110	210	150	190
	сильно	280	250	140	270	200	240
Подсолнечник	слабо	370	330	200	300	260	280
	средне	400	360	220	330	290	310
	сильно	500	460	280	420	360	400
Многолетние травы 2-х лет пользования	слабо	+600	+550	+400	+570	+450	+500
	средне	+550	+500	+360	+520	+400	+450
	сильно	+430	+390	+290	+410	+320	+360
Кукуруза на зерно	слабо	520	450	300	440	350	400
	средне	570	490	330	480	390	440
	сильно	730	630	420	620	490	560
Горох	слабо	170	150	100	140	120	130
	средне	190	165	110	155	130	145
	сильно	240	210	140	200	170	180
Озимая рожь и тритикале	слабо	50	42	30	45	35	38
	средне	55	46	33	50	40	42
	сильно	70	60	42	63	50	53

Таблица 2.5.11 – Нормативы расхода органического вещества почвы для создания тонны основной продукции сельскохозяйственной продукции с учетом побочной при безотвальной обработке почвы, кг

Культура	Степень эродированности	Зона					
		Южная	Центральная	Восточная	Приазовская	Северо-Восточная	Северо-Западная
Озимая пшеница	слабо	160	145	80	145	110	130
	средне	180	160	90	165	120	145
	сильно	220	200	110	205	155	185
Подсолнечник	слабо	300	265	170	240	200	220
	средне	330	290	190	265	220	240
	сильно	420	370	240	340	280	310
Многолетние травы 2-х лет пользования	слабо	+650	+600	+450	+630	+500	+550
	средне	+590	+545	+400	+570	+455	+500
	сильно	+465	+430	+320	+450	+360	+395
Кукуруза на зерно	слабо	420	360	250	350	280	320
	средне	460	400	280	390	310	350
	сильно	590	500	350	490	390	450

Культура	Степень эродированности	Зона					
		Южная	Центральная	Восточная	Приазовская	Северо-Восточная	Северо-Западная
Горох	слабо	140	120	80	110	100	105
	средне	155	135	90	120	110	115
	сильно	200	170	115	155	140	150
Озимая рожь и тритикале	слабо	40	35	25	35	30	30
	средне	45	40	30	40	35	35
	сильно	60	50	35	50	45	45

Возделываемые сельскохозяйственные культуры после себя оставляют значительное количество пожнивно-корневых остатков, которые являются одним из основных источников поступления органического вещества в почву. Так, люцерна в зависимости от года жизни формирует до 6,8–12,5 т/га, озимая пшеница – 10,1, озимая рожь – 9,2, подсевная суданка – 8,92, горохо-подсолнечная смесь – 9,35, соя – 4,2 т/га, причем с повышением урожая сельскохозяйственных культур масса пожнивно-корневых остатков возрастает [24].

2.5.3 Технологии насыщения пахотного слоя почвы органическим веществом

Содержание гумуса регулируется, в основном, применением повышенных доз органических удобрений [25]. Однако отсутствие в хозяйствах органики в связи с сокращением поголовья животных, в особенности выращивания крупного рогатого скота, требует поиска альтернативных приемов насыщения пахотного слоя почвы органическим веществом.

Проблемы с навозом можно решить путем дополнительного внесения на поля соломы зерновых культур. С каждой 1 т измельченной соломы, стержней и корней вносится до 800 кг органического вещества, 15 кг азота, 8 кг фосфора, 30 кг калия, микроэлементы. На почвах, бедных подвижными формами фосфатов, внесение фосфорных удобрений вместе с соломой ускоряет ее разложение, усиливая процессы аммонификации и минерализации органического фосфора. Помимо минеральных удобрений для разложения соломы применяются микробиологические препараты деструкторы целлюлозы типа Азотовит и Фосфатовит в дозе 0,5–1,0 л/га, а также гуматы калия и натрия в дозе 0,5–1,0 л/га. Хорошие результаты по разложению соломы дают комплексные жидкие препараты типа Биоклад – 10 л/га, Агрофон – 5 л/га, основанные на вытяжке куриного помета с добавлением микроэлементов, микробиологических стимуляторов.

Научными сотрудниками ФГБНУ ФРАНЦ предложены различные сочетания агротехнических, агрохимических, микробиологических приемов по ускорению трансформации растительных остатков: измельчение соломы перед

внесением в почву и внесение компенсационного азота с учетом урожайности и других факторов; совместное применение в качестве стимуляторов разложения соломы - гуминовых препаратов и минерального азота; внесение живых целлюлозразрушающих микроорганизмов и стимуляция уже присутствующих в почве за счет биологически активного воздействия гуматов. На разработки получены патенты на изобретения: «Способ разложения растительных остатков» №0002485752, «Способ получения комбинированного бактериально-гуминового препарата для разложения пожнивных остатков» №2728391. По итогам конкурса, организованного Роспатентом, изобретение включено в базу данных «Перспективные изобретения» 2020 г. [26].

Солома также пригодна для приготовления компостов. Для этого измельченная солома перемешивается на специальной площадке с полужидким навозом и уплотняется.

Систематическое применение зеленых удобрений (сидератов) также относится к технологиям насыщения почв органическим веществом. Сидерацию следует рассматривать как многофакторный агротехнический прием земледелия, который не только обогащает почву органикой, но и предохраняет почву от водной и ветровой эрозии, высвобождает фосфор, калий, кальций, магний из труднодоступных форм в почве и вовлекает их в биологический круговорот и т. д.

Сидерация разделяется на 2 вида – самостоятельный и промежуточный. Самостоятельный вид сидерации применяется в сидеральных парах, в котором размещают различные группы культур. Подсевные – донник белый, многолетний люпин запахиваются поздно весной и летом – сеют озимые сидераты (рожь, рапс и т. д.).

Промежуточные сидеральные культуры подразделяются на подсевные, пожнивные, поукосные, озимые. Подсевные высевают под покров зерновых культур поздно осенью и рано весной. Пожнивные размещают после уборки зерновых и зернобобовых культур на зерно. Это культуры с кратким вегетационным периодом. Поукосные – после раноубираемых культур на зеленую массу или сено. В поукосных посевах можно применять вику, горчицу, рапс, люпин и другие. Озимые сидераты высевают после уборки сельскохозяйственных культур. Запахивают весной под летние посадки картофеля, под однолетние травы или под зерновые.

На легких почвах сидераты запахивают на 15–18 см, а на более тяжелых – на 12–15 см. Чтобы зеленая масса хорошо заделывалась, посевы скашивают или прикатывают, а затем измельчают дисковыми боронами.

В условиях Ростовской области в качестве сидеральных культур целесообразно использовать горох, гречиху, рапс, горчицу, люпин. Масса сухого вещества заделываемых в почву сидератов составляет на богарных землях от 8,3–9,7 т/га, а на орошаемых – от 9,2 до 11,6 т/га.

Крестоцветные (рапс, горчица) высевают нормой 2,5 млн шт./га, бобовые (горох, люпин) – 1,25 млн шт./га, гречиху – 5 млн шт./га. При возделывании

сидеральных культур на орошении необходимо поддерживать влажность почвы в слое 0,6 м не ниже 80 % НВ в течение всего вегетационного периода [27]. Но при сидерации необходимо учитывать и их недостатки. Так после заделки не бобовых сидератов посев злаковых культур требует добавления азотных удобрений. Сидераты бобовых растений быстро разлагаются, стимулируют жизнедеятельность микрофлоры, которая увеличивает массу нестойкого новообразованного гумуса. Поэтому целесообразно при посеве сидератов сочетать бобовые культуры с не бобовыми или с соломой.

Огромную роль в насыщении пахотных слоев мелиоративно-неблагополучных земель органическим веществом играет химическая мелиорация, которая в Ростовской области применяется для улучшения щелочных и солонцовых почв. Щелочность обусловлена наличием нормальных карбонатов (CO_3^{2-}) и общей щелочностью (HCO_3^-), которые нейтрализуются кислотосодержащими мелиорантами (отработанная серная кислота, отработанный электролит травления стали, фосфогипс и др.). Неблагоприятные свойства солонцовых почв формируются присутствием в почвенном поглощающем комплексе ионов натрия и магния, которые устраняются заменой их на кальций. Это метод химической мелиорации получил название гипсование ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). В качестве мелиорантов в этом случае используются кальцийсодержащие вещества, а именно глиногипс, глауконит, фосфогипс. Химическая мелиорация обеспечивает восстановление почвенного плодородия и его воспроизводство при последствии мелиорантов, которое при соблюдении высокой культуры земледелия прослеживается 6–7 лет и более. Плодородная почва способствует развитию как надземной массы растений, так и мощной корневой системы, за счет чего формируются в большом количестве пожнивно-корневые остатки, являющиеся основным источником образования органики.

Кроме этого, в почвах после химической мелиорации улучшаются водно-физические и физико-химические свойства, которые запускают процессы гумификации и нитрификации. Так при мелиорации черноземов обыкновенных, орошаемых слабоминерализованной водой, фосфогипсом дозой 10 т/га, содержание гумуса в 0–20 см слое возросло в первый год последствия на 0,23 % в абсолютных единицах или на 8 % в относительных единицах, а к третьему году последствия – увеличилось на 14 % [25]. Так как мелиоративно-неблагополучные земли имеют очень низкое содержание гумуса и слабую гумификацию, внесение мелиорантов необходимо сочетать с применением органики. Так при внесении 10 т/га фосфогипса и 40 т/га навоза содержание гумуса в 0–20-сантиметровом слое черноземов к третьему году возросло на 19 %. Аналогичные результаты получены и на других солонцеватых почвах, в том числе с комплексным покровом.

Научные сотрудники ФГБНУ ФРАНЦ начали проводить с 1959 г. исследования на стационарных опытах по освоению и улучшению солонцовых почв Восточной зоны Ростовской области. Проблему мелиорации солонцовых почв

решали в основном химическим методом с использованием глиногипса местных залежей и агробиологическим, представляющим комплекс приемов – мелиоративные обработки, посев солеустойчивых культур, удобрения [28]. На разработки получено более 5 патентов на изобретения: №1396974, 1547719, 858599, 968051 и др. Целью изобретений являлось повышение плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур, повышение качества обработки почвы и т.п.

2.5.4 Нормативы применения минеральных удобрений, балансовый метод расчета норм и доз удобрений, новые методы расчета доз удобрений

Оптимизация минерального питания растений имеет большую экологическую и экономическую значимость. Оптимизация минерального питания – это подбор наилучшего сочетания норм различных элементов питания для сельскохозяйственных культур. К основным элементам или макроэлементам, относят те, которые содержатся в растениях в значительных количествах – это азот, фосфор, калий. При их дефиците растения плохо развиваются, что сказывается на урожайности.

Роль азота в жизни растений чрезвычайно велика. Этот элемент входит в состав белков, нуклеиновых кислот, являющихся носителями наследственных свойств растительных организмов. Азот – обязательный компонент хлорофилла, без которого немыслим процесс фотосинтеза. Азот – составная часть ростовых веществ, алкалоидов и витаминов, входит в состав ферментов. Режим азотного питания определяет рост, развитие и продуктивность растений.

Фосфор является важнейшей составной частью растений, он входит в состав известной агрохимической триады – «азот, фосфор, калий». Он участвует в реакциях фотосинтеза, в дыхании и делении клеток, в переносе энергии, входит в состав белков, нуклидов и нуклеиновых кислот. Фосфор необходим растениям на всех стадиях развития, но наиболее интенсивно используется, в частности, зерновыми культурами, с начала вегетации в период от кущения до цветения, когда растения усваивают до трех четвертей нужной им фосфорной кислоты.

При фосфорном голодании в окраске листьев появляются красно-фиолетовые оттенки. В почвах с низким содержанием подвижного фосфора могут снижаться урожаи на 35-50 % и более. На формирование 1 т урожая зерновых расход фосфорных удобрений составляет 15-26 кг д.в.

Калий из всех элементов необходим растениям в наибольшем количестве. Большая часть калия (4/5 общего содержания) находится в виде катионов в клеточном соке, остальная часть адсорбирована коллоидами и незначительная часть (менее 1 %) необменно удерживается митохондриями в протоплазме. В состав органических соединений калий не входит. Калий поступает в расте-

ния с большой интенсивностью с начала вегетации до цветения. Он способствует нормальному ходу фотосинтеза, накоплению жиров и углеводов, стимулирует налив зерна, повышает устойчивость растений к полеганию, грибным заболеваниям, засухе и низким температурам. При недостатке калия снижается содержание белка, замедляется рост. Края листьев буреют, на них появляются ржавые пятна. На 1 тонну зерна расходуется примерно 14-16 кг д.в. калийных удобрений.

Существенное значение в питании растений, в формировании урожая и его качестве имеют кальций, магний, сера, которые можно отнести к мезоэлементам и бор, молибден, медь, цинк, марганец, железо, кобальт, относящихся к микроэлементам.

Микроэлементы принимают участие во многих физиологических и биохимических процессах растений. Содержание этих элементов колеблется от тысячных до сотых долей процента. Они обязательная составная часть многих ферментов, витаминов, ростовых веществ. Растениям микроэлементы необходимы в ничтожно малых количествах. Однако, недостаток их, как и избыток, нарушает деятельность ферментативного аппарата, следовательно, и обмен веществ в растениях.

Минеральное питание регулируется системой применения минеральных удобрений, которая представляет собой комплекс научно обоснованных агротехнических и организационных мероприятий по рациональному применению удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей растений, почвенно-климатических, ландшафтных и агротехнических условий, состава и свойств удобрений. Нормы и дозы являются составной частью системы применения удобрений.

Норма удобрения – это количество удобрения в килограммах действующего вещества на гектар, вносимого под культуру за весь период ее вегетации.

Доза удобрения – это количество удобрения в килограммах действующего вещества на гектар, применяемого в один прием.

Для реализации потенциальной продуктивности растений, получения высоких и устойчивых урожаев необходим правильный подбор методических принципов расчета норм и доз удобрений.

Существование большого числа методов определения доз удобрений свидетельствует о том, что идеальный метод еще не найден. Сейчас возможно одновременное использование отдельных положений из разных методов. Дальнейшее совершенствование методов определения доз удобрений будет способствовать более рациональному их применению с одновременным увеличением урожайности сельскохозяйственных культур (Шеуджен, 2010).

Для определения норм и доз минеральных удобрений используются экспериментальные и расчетные методы:

- по результатам полевых опытов с применением поправочных коэффициентов на различие агрохимических свойств почвы в опытных учреждениях и условиях хозяйств;

- нормативные - по нормативам затрат элементов питания на получение единицы урожая или на прибавку урожая;

- балансовые – на основе сопоставления приходных статей баланса, главной из которых является количество элементов питания, вносимых в почву с удобрениями и расходных статей, где преобладает вынос элементов питания.

Используются различные модификации балансового метода. Довольно широкое распространение получили:

- расчет доз удобрений на планируемый урожай методом элементного баланса;

- на планируемую прибавку урожая, а также

- упрощенные методы с использованием коэффициентов возмещения выноса элементов питания урожаем.

1. Расчет норм питательных элементов по выносу всем запланированным урожаем.

$$D = \frac{100 \times Y \times B - C \times K_{\text{п}}}{K_{\text{у}}}, \text{ где} \quad (2.18)$$

D – искомая норма N , P_2O_5 или K_2O , кг/га.;

Y – планируемый урожай, ц/га

B – вынос питательного элемента 1 ц основной продукции с учетом побочной, кг;

C – запас подвижного питательного вещества в почве кг/га;

$C = m \times d \times h$, где

m – содержание в почве подвижной формы питательного вещества, мг/100 г;

d – объемная масса почвы, г/см³

h – глубина образца почвы, см.

$K_{\text{п}}$ – коэффициент использования питательного вещества из почвы, %;

$K_{\text{у}}$ – коэффициент использования питательного вещества из удобрения, %.

Объективность этого метода зависит от точности перечисляемых данных, они могут существенно изменяться в зависимости от свойств почвы, условий погоды, дозы и формы удобрения, срока и способа внесения и от целого ряда других факторов.

Вторая модификация балансового метода – расчет потребности в удобрениях с учетом планируемой прибавки урожая не требует учета коэффициента использования питательных веществ из почвы, но при этом необходимо знать урожай культуры получаемой на данном поле за 3 года.

2. Расчет нормы питательных веществ на планируемую прибавку урожая.

$$D_{N,P,K} = \frac{100 \times a \times (Y_{\text{п}} - Y_{\text{ф}}) \times B - D}{K_{\text{у}}}, \text{ где} \quad (2.19)$$

D – искомая норма N , P_2O_5 , K_2O в кг/га;

$Y_{\text{п}}$ – планируемая урожайность, ц/га;

$Y_{\text{ф}}$ – фактическая урожайность за последние 3 года, ц/га;

В – вынос питательного элемента кг с 1 ц основной и соответствующим количеством побочной продукции;

а – поправочный коэффициент, зависящий от содержания в почве подвижного питательного вещества;

K_y - коэффициент использования элемента питания из удобрения; %

Д – количество питательного вещества из навоза, кг/га.

$$D = \frac{E \times m_n \times K_e}{10}, \text{ где} \quad (2.20)$$

Е – доза навоза, т/га

m_n – содержание питательного вещества в навозе, %;

K_e – коэффициент использования питательного вещества из навоза.

Балансовые методы почти не учитывают предшественники, агрохимические показатели, степень окультуренности почвы. Вместе с тем, они дают вполне удовлетворительные результаты, упорядочивают применение удобрений и являются важным этапом к дальнейшему совершенствованию методики получения планируемых урожаев (таблицы 2.5.12 - 2.5.14).

Таблица 2.5.12 – Вынос элементов питания с 1 т основной продукции с учетом побочной, кг

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Озимая пшеница	32	11	22
Озимая рожь	30	13	26
Яровая пшеница	40	12	24
Ячмень яровой	27	11	22
Ячмень озимый	27	12	23
Овес	31	13	29
Просо	32	11	32
Кукуруза на зерно	28	10	25
Рис	22	12	24
Сорго	26	10	32
Горох	60	15	25
Соя	85	23	37
Клещевина	65	17	55
Гречиха	42	23	55
Свекла сахарная	5	2	7
Лен на семена	47	18	22
Картофель	5,5	2,3	7,5
Бахчевые	5	1,2	6
Свекла кормовая	3	1	5
Кукуруза на зеленую массу	3,7	1,1	4
Однолетние злаковые на сено	20	6	17
на зеленую массу	3,3	1	5
Однолетние бобовые на сено	23	6	10
на зеленую массу	6,5	1,5	5
Многолетние бобовые на сено	16	6,5	20
на зеленую массу	4	1,6	5
Рапс озимый (зеленая масса)	4,5	1,5	6,5

Таблица 2.5.13 – Разностные коэффициенты использования питательных веществ из удобрений, %

Год действия	Из органических			Из минеральных		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1-й	20-30	25-35	30-40	50-60	15-25	50-60
2-й	20-25	10-15	10-15	5	10-15	10-15
3-й	10-15	5-10	5-10	5	5-10	5-10
4-й	0-5	0-5	0-5	-	0-5	0-5
Всего	50-75	40-65	45-70	60-70	30-55	65-90

Коэффициент использования сельскохозяйственными культурами минерального азота из почвы принимается равным 60 %.

Таблица 2.5.14 – Средний коэффициент использования сельскохозяйственными культурами P₂O₅, K₂O из почвы на черноземах карбонатных и каштановых почвах, % (метод Мачигина)

Культура	P ₂ O ₅	K ₂ O
Зерновые, однолетние и многолетние травы	15-25	5
Кукуруза на силос	15-25	7
Кукуруза на зерно	30	10
Подсолнечник	30	20-15

Для того, чтобы повысить содержание подвижного фосфора в почве с учетом получения запланированного урожая, используется формула, предложенная А.В. Постниковым.

3. Определение норм удобрений на планируемый урожай и изменение подвижных форм фосфора в почве.

$$D_{P,K} = \frac{Y \times B}{K} + \frac{(C_3 - C_{\Phi}) \times H}{T}, \text{ где} \quad (2.21)$$

D – искомая норма P₂O₅, K₂O в кг/га;

Y – планируемая урожайность, ц/га;

B – вынос питательных веществ, кг д. в, на 1 ц;

K – коэффициент использования питательных веществ удобрения с учетом последствий, в десятичных долях от 1;

C₃ и C_ф – соответственно желаемое и фактическое содержание подвижных форм элементов питания в почве, мг/100 г;

H – норма расхода удобрений в кг д.в./га, необходимая для увеличения содержания подвижных форм питательных веществ в почве;

T – время, за которое намечено получить желаемое содержание подвижных форм питательных веществ в почве, годы.

(Норматив расхода P₂O₅ для увеличения его содержания на 10 мг/кг почвы; для черноземов – 110 – 130 кг; для каштановых почв – 90 – 110 кг).

4. Метод определения действительно возможного урожая (ДВУ).

Позволяет оценить естественное плодородие почвы и определить возможный уровень урожайности без применения удобрений, а затем спрогнозировать эффективность используемых удобрений.

$$ДВУ = \frac{m \times h \times d \times K_{\Pi}}{H}, \text{ где} \quad (2.22)$$

ДВУ – действительно возможный урожай;

m – содержание в почве питательного вещества, находящегося в минимуме, мг/100;

h – глубина пахотного слоя, см;

d – объемная масса пахотного слоя, г/см³;

K_Π – коэффициент использования питательного элемента из почвы;

H – потребление питательного вещества растениями на создание единицы основной продукции с учетом побочной, кг/т.

Определение доз азотных, фосфорных и калийных минеральных удобрений, балансово – расчетным методом с использованием величины выноса элементов питания на 1 т основной продукции с учетом соответствующего количества побочной и коэффициентов использования сельскохозяйственными культурами питательных элементов из почвы и удобрений, возможно только при наличии объективной исходной информации о величине этих показателей. Коэффициенты вариации их величин достигают 90 % и зависят от многих факторов: уровня плодородия почвы, форм и доз удобрений агротехнических, природных и др. условий.

Объективность расчетов снижается также из-за того, что запасы питательных элементов в почве учитываются только в пахотном слое, хотя растения их используют и из более глубоких слоев.

5. Более приемлем метод расчета годовых норм минеральных удобрений по выносу питательных элементов урожаем основной продукции с учетом побочной с введением соответствующих поправочных коэффициентов на почвенные условия.

Расчет норм азотных минеральных удобрений

$$D_N = \frac{Y \times B \times K_{Эр} \times K_{\Pi p} \times K_{Г} - (D_{Oy} \times 0,01 N \times 0,01 K_{Oy})}{K_{My}}, \text{ где} \quad (2.23)$$

D_N – норма азота удобрения на планируемую урожайность, кг/га;

Y – планируемая урожайность основной продукции, т/га;

B – вынос N 1 т основной продукции о соответствующем количеством побочной, кг;

K_{Эр} – поправочный коэффициент в зависимости от эродированности почвы, ед;

K_{Πp} – поправочный коэффициент на предшественник, ед;

K_Г – поправочный коэффициент на гранулометрический состав, ед;

D_{Oy} – доза органических удобрений, т/га;

0,01 N – содержание азота в органическом удобрении, %;

0,01 K_{Oy} – коэффициент использования азота из органических удобрений, %;

K_{My} – коэффициент использования азота из минеральных удобрений, %.

Расчет норм фосфорных минеральных удобрений. Поскольку подвижность фосфатов в почве и доступность их растениям сильно зависит от факторов внешней среды, то при расчетах используется коэффициент в зависимости от степени кислотности почвы.

$$D_p = \frac{Y \times B \times K_{пл} \times K_{эр} \times K_r \times K_k - (D_{оу} \times 0,01P \times 0,01K_{оу})}{0,01K_{му}}, \text{ где} \quad (2.24)$$

D_p – норма фосфора удобрения на планируемую урожайность, кг/га;

Y – планируемая урожайность, т/га;

B – вынос фосфора 1 т основной продукции и соответствующим количеством побочной, кг;

K_r – поправочный коэффициент на гранулометрический состав почвы, ед.;

$K_{эр}$ – поправочный коэффициент в зависимости от степени эродированности, ед.;

$K_{пл}$ – поправочный коэффициент на содержание подвижного фосфора в почве, ед.;

K_k – поправочный коэффициент к дозам фосфорных удобрений, в зависимости от кислотности.

$D_{оу}$ – доза органических удобрений, т/га;

$0,01 P$ – содержание фосфора в органическом удобрении, %;

$0,01 K_{оу}$ – коэффициент использования фосфора органических удобрений в первый год действия, %;

$0,01 K_{му}$ – коэффициент использования фосфора из минеральных удобрений, %.

Таблица 2.5.15 – Примерные поправочные коэффициенты (K_1) к годовым нормам азотных, фосфорных и калийных минеральных удобрений в зависимости от гранулометрического состава почвы

Гранулометрический состав почвы	Поправочные коэффициенты		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Глинистый	0,9	1,1	0,8
Тяжелосуглинистый	0,9	1,1	0,8
Среднесуглинистый	1,0	1,0	1,0
Супесчаный	1,0	1,0	1,2
Песчаный	1,0	1,0	1,2

Таблица 2.5.16 – Примерные поправочные коэффициенты (K_2) к годовым нормам азотных удобрений в зависимости от предшественников

Предшественник	K ₂
Зернобобовые	0,8
Многолетние травы	0,5
Пары чистые	0,8
По всем другим предшественникам	1,0

Таблица 2.5.17 – Примерные поправочные коэффициенты (K_3) к годовым нормам азотных, фосфорных и калийных минеральных удобрений в зависимости от степени эродированности почвы

Степень эродированности почвы	Вид удобрений		
	азотные	фосфорные	калийные
Неэродированная	1,00	1,00	1,00
Слабоэродированная	1,10	1,05	1,05
Среднеэродированная	1,30	1,10	1,10
Сильноэродированная	1,50	1,20	1,20

Таблица 2.5.18 – Поправочные коэффициенты (K_8) к годовым нормам фосфорных удобрений под зерновые культуры в зависимости от степени кислотности почвы (pH_{KCl})

Культура	pH_{KCl}	K_7
Озимая пшеница	$\leq 4,5$	1,2
	4,6-5,0	1,1
	$\geq 5,1$	1,0
Яровая пшеница	$\leq 4,5$	1,2
	4,6-5,0	1,1
	$\geq 5,1$	1,0
Ячмень, овес	$\leq 4,5$	1,2
	4,6-5,0	1,1
	$\geq 5,1$	1,0

Многочисленные исследования свидетельствуют, что высокий уровень содержания фосфора, создаваемый за счет запасного или длительного применения удобрений более важен для формирования высоких урожаев, нежели повышенные дозы удобрений, внесенные на бедных почвах непосредственно под возделываемые культуры.

Нормативный метод расчета норм удобрений. Его применение позволяет контролировать и регулировать плодородие почвы. Оптимальные нормы удобрений рассчитываются с учетом величины планируемого урожая, агрохимических показателей почвы, агротехнических факторов и биологических особенностей сельскохозяйственных культур. При определении величины планируемого урожая следует ориентироваться на уровень урожайности культуры в зависимости от содержания подвижного фосфора в почве.

В основе метода лежат нормативы затрат питательных веществ в кг для получения 1 ц урожая. Рассчитаны они по данным полевых опытов с учетом производственных условий.

Нормативы для определения потребности в минеральных удобрениях по Ростовской области рассчитаны по природно-экономическим зонам агрохимической службы области (таблица 2.5.19).

Таблица 2.5.19 – Нормативы затрат удобрений на производство продукции основных сельскохозяйственных культур, кг/ц

Культура	Элемент питания	Зоны						Область
		Северо-Западная	Северо-Восточная	Центральная	Приазовская	Южная	Восточная	
Озимая пшеница по пару	N	1,1	1,3	1,6	1,5	1,5	1,2	1,4
	P ₂ O ₅	2,1	2,1	2,3	2,4	2,4	2,2	2,2
	K ₂ O	1,4	1,1	1,2	1,3	1,3	0,4	1,3
Озимая пшеница после непаровых	N	2,5	2,4	2,5	2,6	2,6	2,2	2,5
	P ₂ O ₅	2,0	2,1	2,1	2,5	2,5	2,1	2,4
	K ₂ O	1,4	1,2	1,3	1,3	1,3	-	1,3
Яровой ячмень	N	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,0	2,4
	P ₂ O ₅	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,0	2,4
	K ₂ O	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	0,6	1,2
Просо	N	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,1	2,4
	P ₂ O ₅	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,0	2,3
	K ₂ O	1,2	0,5	1,0	1,3	1,3	-	1,2
Горох	N	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,4	0,7
	P ₂ O ₅	2,6	2,6	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
	K ₂ O	1,0	-	1,0	1,0	1,0	-	1,0
Кукуруза	N	2,1	2,1	2,5	2,1	2,1	1,4	2,1
	P ₂ O ₅	1,5	1,5	1,4	1,6	1,6	1,3	1,6
	K ₂ O	1,3	1,0	0,9	1,2	1,2	-	1,2
Подсолнечник	N	2,0	1,9	1,9	2,1	2,1	1,7	2,1
	P ₂ O ₅	3,0	2,9	2,8	2,6	2,6	2,5	2,8
	K ₂ O	1,3	1,1	1,2	1,3	1,3	1,0	1,2
Рис	N	-	-	2,5	-	2,5	-	2,5
	P ₂ O ₅	-	-	2,1	-	2,1	-	2,1
	K ₂ O	-	-	1,1	-	1,1	-	1,1
Однолетние травы (сено)	N	2,1	2,4	2,4	2,4	2,4	2,0	2,4
	P ₂ O ₅	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0	2,1	2,0
	K ₂ O	1,6	1,1	1,7	1,7	1,7	0,6	1,6
Многолетние травы (сено)	N	1,2	1,0	1,4	1,4	1,4	1,0	1,3
	P ₂ O ₅	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5
	K ₂ O	1,1	-	1,1	1,1	1,1	-	1,0

На основании коэффициентов использования питательных элементов из удобрений рассчитаны поправочные коэффициенты к средним нормам удобрений на черноземах при различном содержании в них P_2O_5 и K_2O (таблица 2.5.20).

Таблица 2.5.20 – Поправочные коэффициенты к средним нормам удобрений при различном содержании в них подвижных форм питательных веществ (ПВ)

Содержание в почве подвижных соединений	Озимая пшеница, свекла и другие технические культуры	Яровые колосовые, кукуруза подсолнечник	Овощные, плодовые, виноград
Фосфорные удобрения			
Очень низкое (до 10)	1,4	1,2	1,5
Низкое (11-15)	1,3	1,1	1,2
Среднее (16-30)	1,0	1,0	1,0
Повышенное (31-45)	0,7	0,5-0,7	0,7
Высокое (46-60)	0,3	0,2-0,3	0,5
Очень высокое (более 60)	0,2	0,2	0,3
Калийные удобрения			
Очень низкое (до 100)	1,3	1,0	1,5
Низкое (101-200)	1,1	1,0	1,3
Среднее (201-300)	1,0	1,0	1,0
Повышенное (301-500)	0,5-0,7	0,3-0,5	0,7
Высокое (501-700)	0,3	0	0,5
Очень высокое (более 700)	0,2	0	0,3

Нормы удобрений определяют отдельно по каждому элементу по формуле:

$$D = N \times U_{\text{п}} \times K, \text{ где} \quad (2.25)$$

D – норма питательного элемента на планируемый урожай, кг/га;

N – норматив затрат питательного элемента на создание единицы урожая (1 ц) по оптимальной норме, кг д.в.;

$U_{\text{п}}$ – планируемая урожайность, ц/га;

K – поправка на агрохимические свойства почвы, ед.

(При расчете нормы азота поправочный коэффициент равен 1).

Годовая норма азота уточняется по данным почвенной диагностики. Основой расчета доз для дробного внесения азота (перед посевом и в подкормки) являются запасы минерального азота в почве в слое 0-40 см. (Оптимальный запас осенью минерального азота в слое 0-40 см – 60 кг/га; весной – 90 кг/га).

Расчет запасов выполняют по формуле:

$$N_{\text{мин.факт.}} = (N - NO_3 + N - NH_4) \times h \times d \times 0.1 \times \frac{100}{100-B}, \text{ где} \quad (2.26)$$

где $N_{\text{мин.}}$ – запас азота в исследуемом слое почвы, кг/га;

h – глубина слоя почвы, см;

d – объемная масса почвы, г/см³;

B – влажность, %;

($\text{N-NO}_3 + \text{N-NH}_4$) – содержание минерального азота в пробе почвы, мг/кг.

Ввиду того, что корреляция эффекта от азотных удобрений с количеством аммонийного азота слабая, а также учитывая высокую нитрификационную способность черноземов обыкновенных, использовать его содержание в почве для установления доз удобрений нецелесообразно. Агрохимическая служба при ДП₁ и ДП₂ определяет только нитратный азот.

Доза азота, которую необходимо внести в почву, представляет разницу между оптимальными запасами минерального азота на запланированный урожай и фактическими.

Расчет доз удобрений под озимую пшеницу после различных предшественников. Оптимальные нормы фосфорных удобрений, требуемые на вегетацию, рассчитываются нормативным методом, исходя из планируемой урожайности, норматив затрат удобрений на производство продукции и содержания подвижного фосфора в почве (таблицы 2.5.11-2.5.14).

Таблица 2.5.11– Агрохимическая характеристика участков и потребность в удобрениях под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур

N п/п	номер		Площадь, га	Гумус, %	Содержание мг/кг		Содержание микроэлементов мг/кг почвы			
	поля	уч.			P ₂ O ₅	K ₂ O	Zn	Cu	Mn	Mo
1	II	12	6	2,95	15	370	0,33	0,43	19	0,11

Степень обеспечения почвы подвижным фосфором определяется по результатам почвенной диагностики или почвенно-агрохимического обследования (в течение 3-5 лет, включая год обследования, в зависимости от применения фосфорсодержащих удобрений).

Необходимо внести минеральных удобрений с учетом содержания подвижного фосфора и обменного калия в почве (кг д.в./га).

Таблица 2.5.12 –Дозы удобрений под озимую пшеницу после различных предшественников

Культура	Урожайность, ц/га	Годовые нормы внесения		
		N	P	K
Озимая пшеница по пару	50	75	148	58
	60	90	178	70
	70	105	207	81
Озимая пшеница после непаровых предшественников	40	104	123	47
	50	130	154	58
	60	156	185	70

В первом случае. При содержании подвижного фосфора 15 мг/кг для получения урожайности озимой пшеницы 40 ц/га по непаровому предшественнику (озимая пшеница, горох) необходимо внести годовую норму 123 кг/га д.в.

фосфора, из них доза под основное внесение – 83 кг/га в д.в., при посеве – 40 кг/га в д.в. фосфора.:

- под мелкую вспашку на глубину 18-22 см за 40 дней до посева внести дозу 83 кг/га в д.в. или 167 кг в физическом весе аммофоса;
- при посеве дозу 40 кг/га в д.в. или дозу 76 кг/га аммофоса.

Таблица 2.5.13 – Агрохимическая характеристика участков и потребность в удобрениях под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур

N п/п	номер		Площадь, га	Гумус, %	Содержание мг/кг		Содержание микроэлементов мг/кг почвы			
	поля	уч.			P ₂ O ₅	K ₂ O	Zn	Cu	Mn	Mo
13	I	6	56	3,80	27	400	0,13	0,11	22	0,06

Необходимо внести минеральных удобрений с учетом содержания подвижного фосфора и обменного калия в почве (кг д.в./га).

Таблица 2.5.14 – Дозы удобрений под озимую пшеницу после различных предшественников

Культура	Урожайность, ц/га	Годовые нормы внесения		
		N	P	K
Озимая пшеница по пару	50	75	125	55
	60	90	150	66
	70	105	176	77
Озимая пшеница после непаровых предшественников	40	104	105	44
	50	130	131	55
	60	156	157	66

Во втором случае.

При содержании подвижного фосфора 27 мг/кг для получения урожайности озимой пшеницы 40 ц/га по непаровому предшественнику (озимая пшеница, горох) необходимо внести годовую норму 105 кг/га д.в. из них доза под основное внесение – 85 кг/га в д.в., при посеве - 20 кг/га в д.в. фосфора.:

- под мелкую вспашку на глубину 18-22 см за 40 дней до посева внести дозу 85 кг/га в д.в. или 163 кг в физическом весе аммофоса;
- при посеве дозу 20 кг/га в д.в. или 100 кг/га сульфоаммофоса.

Азотные удобрения вносят под предпосевную культивацию в дозах по предшественнику озимая пшеница N₃₀₋₃₅, по гороху - N₂₀.

Для получения урожайности озимой пшеницы 50 ц/га по пару:

- *в первом случае* (при содержании подвижного фосфора 15 мг/кг) требуется годовая норма 148 кг/га, из них доза под основное внесение – 108 кг/га в д.в., при посеве - 40 кг/га в д.в. фосфора.
- *во втором случае* (при содержании подвижного фосфора 27 мг/кг годовая норма составит 125 кг/га в д.в. из них доза под основное внесение – 83 кг/га в д.в., при посеве - 40 кг/га в д.в. фосфора:

Если основное удобрение не было внесено с осени под вспашку после уборки предшественника, то его вносят в год посева под первую глубокую обработку пара, в дозе составляющей 50% основного удобрения.

В первом случае:

- под глубокую обработку внести дозу 54 кг/га в д.в. фосфора или 103 кг/га аммофоса;

- при посеве доза 40 кг/га в д.в. или 76 кг/га аммофоса.

Во втором случае:

- под глубокую обработку внести дозу 52 кг/га в д.в. фосфора или 100 кг/га аммофоса;

- при посеве дозу 20 кг/га в д.в. или, 100 кг/га сульфоаммофоса.

После предшественников просо и кукурузы на силос применяется поверхностная обработка почвы. В данном случае, а также в хозяйствах использующих только поверхностную обработку почвы, доза основного фосфорсодержащего удобрения уменьшается на 30% и вносится под дискование на глубину 10-12 см.

В первом случае:

- под дискование внести дозу 58 кг/га в д.в. фосфора или 111 кг/га аммофоса;

- при посеве дозу 40 кг/га в д.в. или 76 кг/га аммофоса.

Во втором случае:

- под дискование внести дозу 60 кг/га в д.в. или 115 кг/га аммофоса;

- при посеве дозу 20 кг/га в д.в. или 100 кг/га сульфоаммофоса.

Азотные удобрения вносят под предпосевную культивацию в дозах N₃₅.

40.

Подсолнечник, как предшественник озимой пшеницы сильно иссушает почву и обедняет ее азотом.

После уборки подсолнечника под дискование на глубину заделки семян 5-6 см вносят азотные удобрения в дозе N₄₅ кг д.в. на 1 га.

При посеве – стартовое фосфорсодержащее удобрение исходя из содержания фосфора в почве:

- в первом случае – 40 кг/га в д.в., 76 кг/га аммофоса;

- во втором – 20 кг/га в д.в., 100 кг/га сульфоаммофоса.

При планировании уровня урожайности сельскохозяйственных культур, норм удобрений и их распределение в севооборотах должны учитываться весь комплекс природно-экономических факторов, организационно-хозяйственные условия и особенности питания растений. С возрастанием уровня химизации все большее значение приобретают повышение общей культуры земледелия, строгое соблюдение агротехники и осуществление мелиоративных мероприятий. Огромную роль играют также селекция и внедрение в производство высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, обладающих повышенной отзывчивостью на удобрения.

Развитие методов расчета норм и доз минеральных удобрений идет по пути создания электронных сервисов.

Одним из примеров может служить сервис по расчету годовых норм минеральных удобрений, разработанных в ФГБУ ГЦАС «Ростовский» (<http://don-plodorodie.ru>) (рисунок 2.5.1-2.5.3).

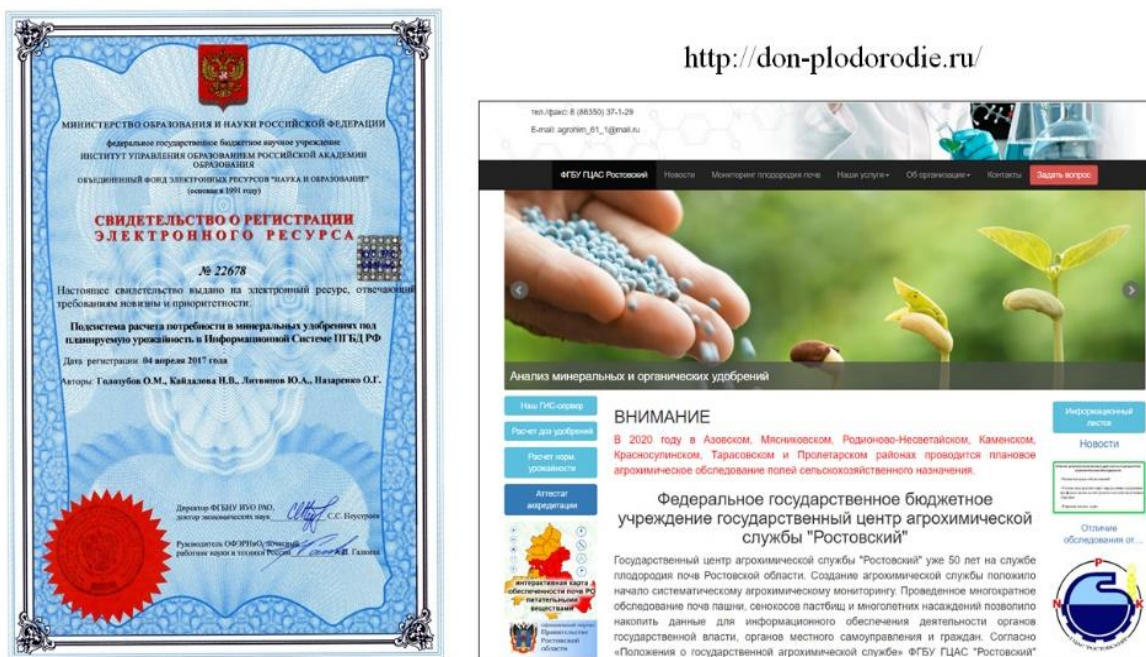


Рисунок 2.5.1 – Сервис по расчету, разработанный ФГБУ ГЦАС «Ростовский»

Приложение доступно на сайте ФГБУ ГЦАС «Ростовский» по адресу http://80.254.123.108/cpanel/?widget=eyJjb250cm9sbGVyIjojYXBwcyIsImFjdGlvbGl6ImZlcnRpbGl6ZXJzIn0%3D&noredirect=true&api_key=0&db=local и работает на стационарных компьютерах, планшетах и смартфонах с подключением к интернету. Рекомендуется использование современных устройств с разрешением дисплея от 1280x1024 пикселей и последними версиями браузеров Google Chrome, Firefox и Microsoft Edge. Текущее функционирование программного комплекса ПК6Р обеспечивается сервером Nginx с операционной системой Ubuntu 18.04 x64, 2 Гб оперативной памяти, SSD диск на 60 Гб, базой данных MySQL, PHP 7.3 и фреймворками Laravel 7.19.0, Livewire 1.3.1 и Alpine.js 2.4.1.

Программный комплекс ПК6Р работает в качестве веб-сервиса сайта ФГБУ ГЦАС «Ростовский» по адресу http://80.254.123.108/cpanel/?widget=eyJjb250cm9sbGVyIjojYXBwcyIsImFjdGlvbGl6ImZlcnRpbGl6ZXJzIn0%3D&noredirect=true&api_key=0&db=local и представляет собой набор веб-скриптов, написанных на языках программирования PHP и JavaScript и использующих комбинацию фреймворков Laravel, Livewire и Alpine.js. Для работы с приложением пользователю потребуется стационарный компьютер, планшет или смартфон с подключением к интернету. Рекомендуется использование современных устройств с разрешением дисплея от

1280x1024 пикселей и последними версиями браузеров Google Chrome, Firefox и Microsoft Edge.

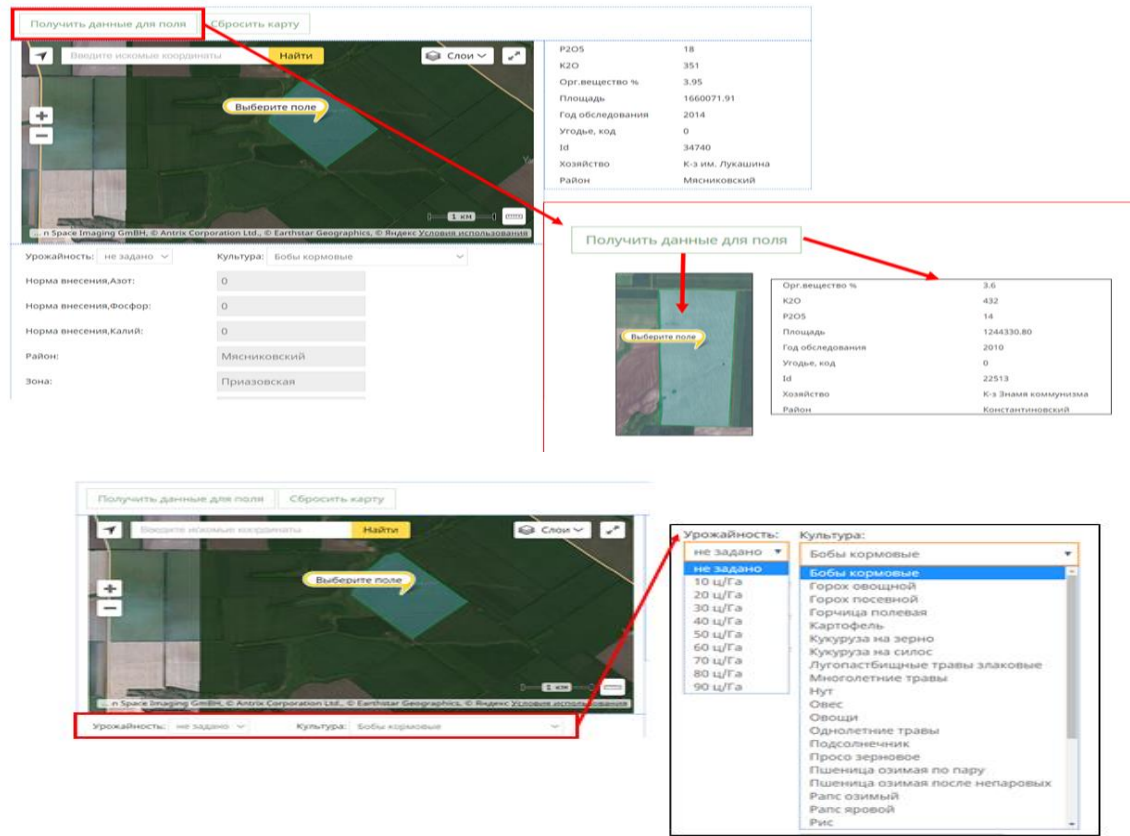


Рисунок 2.5.2 – Пример работы в сервисе по расчету годовых норм минеральных удобрений

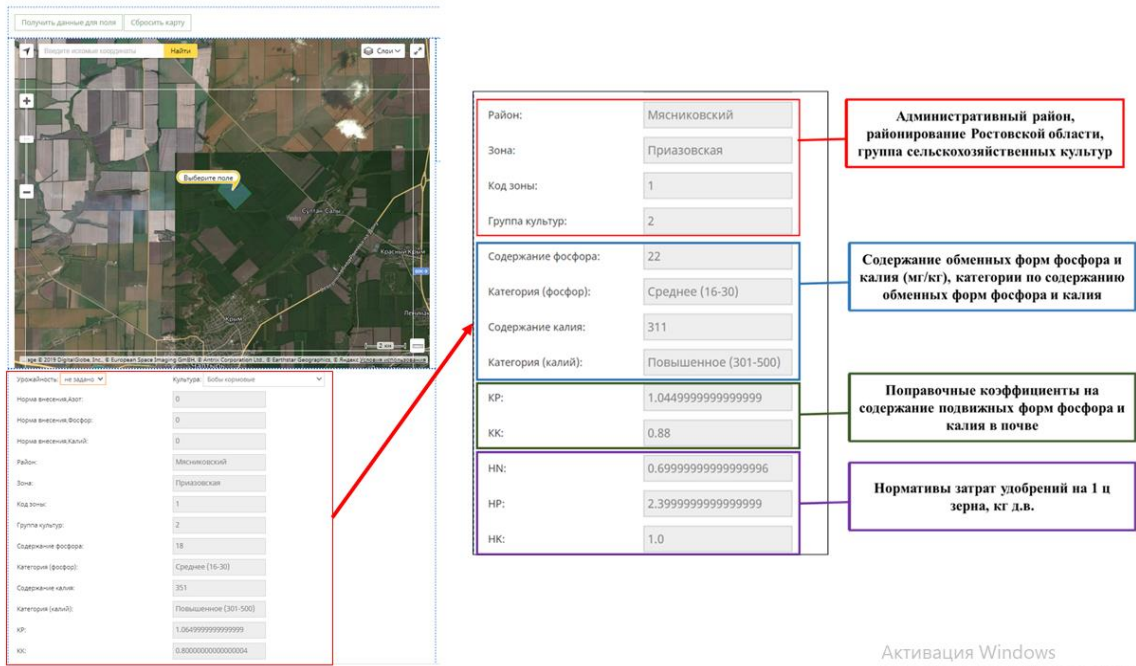


Рисунок 2.5.3 – Возможности работы в сервисе по расчету годовых норм минеральных удобрений

Программный комплекс предназначен для расчета доз минеральных удобрений (действующее вещество) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур. Расчет проводится на основе актуальных данных агрохимического обследования ФГБУ ГЦАС «Ростовский» для заданного земельного участка.

Функционал программы позволяет:

- осуществлять поиск земельных участков;
- отображать границы выбранных земельных участков на космическом снимке высокого разрешения;
- отображать границы земельных участков;
- выводить по запросу информацию о земельном участке, включая административный район, хозяйство, год проведения агрохимического обследования, основных характеристиках почвенного покрова рассматриваемого земельного участка;
- отображать результаты оценки показателей плодородия элементарного земельно-почвенного участка, необходимости проведения агрохимических мелиоративных мероприятий.
- отображать результаты расчета доз фосфорных и калийных удобрений для корректировки плодородия для заданного участка.

Программа функционально ограничена территорией Ростовской области и наличием в базе данных программы сведений об агрохимических исследованиях земельных участков в ее пределах.

2.5.5 Особенности применения микроэлементов и регуляторов роста растений

Микроудобрения.

Интенсивная агротехника при возделывании высокопродуктивных сортов, внесение высоких доз без балластных макроудобрений привели к снижению обеспеченности почв доступными для растений формами микроэлементов. Промышленные объемы выращивания растениеводческой продукции, повышенный вынос элементов минерального питания из почвы предусматривают широкое применение микроэлементов и регуляторов роста растений в современных агротехнологиях.

Сельскохозяйственные культуры в различной степени восприимчивы к недостатку микроэлементов. Зерновые колосовые и зернобобовые менее требовательны к обеспеченности микроэлементами, чем подсолнечник, кукуруза, сахарная свекла, овощные, плодовые деревья и виноградники. В условиях орошаемого земледелия вынос микроэлементов значительно возрастает.

Наиболее надежной основой для научного расчета потребности агропредприятия в микроудобрениях являются данные полевых опытов и агрохимического обследования почв на содержание в них подвижных форм микроэлементов. Исследования, проведенные научными учреждениями, позволили

определить перечень культур, на которых эффективно применение микроудобрений. Микроудобрения, содержащие в своем составе бор (В) в Ростовской области целесообразно применять на подсолнечнике, сахарной свекле, семенниках бобовых трав, овощах, плодово – ягодных культурах, виноградниках. Марганец (Mn) наиболее эффективен в посевах зерновых колосовых, подсолнечнике, сахарной свекле, овощных культурах, виноградниках. Цинксодержащие удобрения (Zn) успешно применяют на кукурузе, зерновых и рисе. В медных (Cu) удобрениях чаще всего нуждаются зерновые культура, сахарная свекла и злаковые травосмеси. Их вносят в почву или проводят предпосевную обработку семян. На применение молибдена (Mo) отзывчивы зернобобовые, многолетние и однолетние травы, овощи. Действие кобальта (Co) на черноземах наиболее эффективно проявляется в увеличении содержания белка в семенах зернобобовых культур.

В целях максимальной эффективности микроудобрения вносят в севообороте под культуры наиболее отзывчивые на микроэлементы. Культуры менее чувствительные к недостатку микроэлементов в почве, обычно используют микроудобрения в их последствии. В связи с этим при расчете потребности сельскохозяйственного производства в микроудобрениях учитываются только культуры наиболее чувствительные к их дефициту. Максимальный эффект от микроудобрений проявляется в основном на полях, где растения хорошо обеспечены азотом, фосфором и калием, при оптимальном уровне основных макроэлементов. Микроудобрения нецелесообразно применять на полях с низким уровнем агротехники, когда не применяются традиционные мероприятия по повышению урожайности сельскохозяйственных культур. К числу факторов, определяющих микроэлементный режим почвы, относится механический состав и степень гумусированности. Установлено, что почвы легкого механического состава наименее обеспечены микроэлементами. На богатых органическим веществом почвах растения испытывают недостаток доступных форм меди и других микроэлементов. Следовательно, рост окультуренности почв и получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур предопределяют необходимость применения микроудобрений.

Систематическое применение высоких норм физиологически кислых удобрений повышает нуждаемость растений в молибденовых удобрениях. Внесение этих удобрений частично нейтрализует вредное действие марганца, железа и алюминия. Создание высоких фосфатных уровней в почвах с нейтральной и щелочной реакцией приводит к дефициту цинка, железа, меди в питании растений. Существенный недостаток отдельных микроэлементов обнаруживается при возделывании в севообороте монокультуры.

Микроэлемент Бор регулирует оплодотворение и плодоношение сельскохозяйственных растений. Участвует в жизнедеятельности клубеньковых бактерий на корнях бобовых. Бор не реутилизируется в молодые органы растений из более старых. Физиологическая роль бора проявляется в регуляции углеводного обмена, синтеза нуклеиновых кислот и гормонов, формирования

клеточных стенок и тканей. При дефиците бора в питании растений характерно проявление хлороза, отмирание точки роста. На применение борных удобрений хорошо отзываются подсолнечник, кукуруза, пшеница и ячмень.

Железо входит в состав ферментов участвующих в синтезе хлорофилла. В сухой массе растения содержат до 0,08 % железа. Недостаток железа в питании растений ингибирует процессы фотосинтеза и дыхания. На карбонатных почвах часто наблюдаются хлорозы листьев плодовых и полевых культур, что указывает на дефицит железа.

Марганец катализирует обменные реакции в клетках растений в зависимости от уровня азотного питания. Содержание марганца в сухой массе растений варьирует в пределах 0,001 %. Марганцевое голодание проявляется интенсивным хлорозом межжилковых тканей листа. Недостаток элемента встречается на щелочных и нейтральных почвах.

Цинк является составной частью многих ферментов. Физиологическая роль цинка заключается в регулировании биосинтеза фитогормонов. Цинк индуцирует азотный обмен, процессы оплодотворения и формирования зародыша. При недостатке цинка нарушается фосфорное питание растений. Цинковое голодание характерно для карбонатных и малогумусных почв.

Существенное влияние медь оказывает на азотное и фосфорное питание растений. Медь участвует в регуляции фотосинтеза. Растения содержат до 20 мг/кг меди. Медь снижает восприимчивость растений к неблагоприятным условиям среды. Недостаток меди проявляется потерей тургора и увяданием растений, ингибируется рост стебля и листьев, задерживается цветение. Медное голодание у злаковых проявляется в посветлении окраски листьев, напоминает недостаток азота. На подсолнечнике деформируются соцветия, снижается интенсивность окраски верхних листьев.

Молибден катализирует синтез белков, участвует в регулировании фотосинтеза. В сухой массе растения накапливают до 2 мг/кг молибдена. Молибден повышает устойчивость растений к засухе и заморозкам. Дефицит элемента ингибирует образование клубеньков на корнях бобовых. Признаки молибденового голодания схожи с недостатком азота. Наиболее отзывчивы на молибденовые микроудобрения овощные культуры.

Никель участвует в регулировании фотосинтеза. Содержание никеля в сухой массе культурных растений от 0,2 до 4 мг/кг. Физиологическая роль никеля заключается в прерывании состояния покоя семян, что способствует получению дружных всходов культурных растений.

Кобальт влияет на интенсивность питания растений макроэлементами, кальцием и марганцем. Содержание кобальта в сухой массе растений составляет 0,02-12 мг/кг. Внешние признаки дефицита кобальта в растениях проявляются в снижении интенсивности зеленой окраски листьев, особенно на бобовых культурах. Кобальт усиливает азотфиксацию клубеньковых бактерий.

Наиболее экономически выгодным приемом по применению микроудобрений на данный момент является обработка семян перед посевом. Данный

способ обеспечивает включение микроэлементов в метаболизм растений уже на ранних этапах роста и развития. Повышается всхожесть семян и равномерность всходов. Обработку семян необходимыми микроудобрениями обычно совмещают с протравкой семян пестицидами. В некоторых случаях семена сельскохозяйственных культур опудривают сухими солями микроэлементов, что дешевле, чем применение специальных форм микроудобрений для обработки семян. При этом применяют следующие дозировки (из расчета на 1 ц семян): марганец – 40 – 50 г, медь – 70 – 180 г, бор – 20 – 120 г, молибден – 50 – 200 г, цинк – 30 – 100 г. Однако при механическом смешивании с микроэлементами качество семян снижается вследствие слабой адгезии минеральных солей и посевного материала. Смешивание большого количества разных солей микроэлементов приводит к образованию нерастворимых соединений.

При выявлении недостатка микроэлементов в питании растений в период активной вегетации посевы обрабатывают водными растворами соответствующих микроудобрений. Подкормка «по листу» является эффективным приемом устранения дефицита микроэлементов на полевых культурах. Обязательно проведение некорневых подкормок в интенсивных агротехнологиях и на почвах с низким содержанием подвижных микроэлементов. Обработка листьев сельскохозяйственных культур растворами микроудобрений возможна на протяжении всего периода вегетации.

Необходимость применения микроудобрений в условиях Ростовской области устанавливают в зависимости от культуры и обеспеченности почвы микроэлементами по таблице 2.5.15.

Таблица 2.5.15 - Дозы и способы внесения микроудобрений под полевые культуры в зависимости от содержания микроэлементов в почве

Культура	Содержание в почве, мг/кг	Дозы и способы внесения, кг/га д.в.			
		до посева	в рядки	некорневая подкормка	обработка семян
Марганец, Мп					
Пшеница	< 10	3,0	1,5	0,05	0,03
	10 – 20	2,5	1,0	0,04	0,03
	> 20	-	-	-	-
Ячмень	< 10	3,0	1,5	0,05	0,03
	10 – 20	2,5	1,0	0,04	0,03
	> 20	-	-	-	-
Кукуруза	< 10	3,0	1,5	0,05	0,008
	10 – 20	2,5	1,0	0,04	0,008
	> 20	-	-	-	-
Сахарная свекла	< 10	3,0	1,5	0,05	0,005
	10 – 20	2,5	1,0	0,04	0,005
	> 20	-	-	-	-
Подсолнеч- ник	< 10	3,0	1,5	0,05	0,001
	10 – 20	2,5	1,0	0,04	0,001
	> 20	-	-	-	-

Культура	Содержание в почве, мг/кг	Дозы и способы внесения, кг/га д.в.			
		до посева	в рядки	некорневая подкормка	обработка семян
Люцерна	<10	3,0	1,5	0,05	-
	10 – 20	2,5	1,0	0,04	-
	> 20	-	-	-	-
Цинк, Zn					
Пшеница	<2	3,0	-	0,02	0,02
	2,1 – 5,0	2,5	-	0,01	0,02
	>5,0	-	-	-	-
Ячмень	<2	3,0	-	0,02	0,02
	2,1 – 5,0	2,5	-	0,01	0,02
	>5,0	-	-	-	-
Кукуруза	<2	3,0	-	0,04	0,003
	2,1 – 5,0	2,	-	0,03	0,003
	>5,0	-5	-	-	-
Сахарная свекла	<2	3,0	-	0,04	0,003
	2,1 – 5,0	2,5	-	0,03	0,003
	>5,0	-	-	-	-
Подсолнеч- ник	<2	3,0	-	-	-
	2,1 – 5,0	2,5	-	-	-
	>5,0	-	-	-	-
Люцерна	<2	3,0	-	-	0,001
	2,1 – 5,0	2,5	-	-	0,001
	>5,0	-	-	-	-
Бор, В					
Горох	<0,33	0,5	0,15	0,12	0,012
	0,34 – 0,7	0,4	0,10	0,10	0,012
	>0,7	-	-	-	-
Сахарная свекла	<0,33	0,5	0,15	0,12	-
	0,34 – 0,7	0,3	0,10	0,08	-
	>0,7	-	-	-	-
Подсолнеч- ник	<0,33	0,5	0,15	0,12	0,001
	0,34 – 0,7	0,3	0,10	0,10	0,001
	>0,7	-	-	-	-
Молибден, Мо					
Горох	<0,1	-	0,05	0,1	0,037
	0,11 – 0,22	-	0,04	0,05	0,037
	>0,22	-	-	-	-
Люцерна	<0,1	-	-	0,1	0,1
	0,11 – 0,22	-	-	0,05	0,1
	>0,22	-	-	-	-
Сахарная свекла	<0,1	-	-	-	-
	0,11 – 0,22	-	-	-	-
Медь, Cu					
Пшеница	<0,2	1,00	-	0,075	0,062
	0,21 – 0,5	0,8	-	0,05	0,062
	>0,51	-	-	-	-
Ячмень	<0,2	1,00	-	0,075	0,062

Культура	Содержание в почве, мг/кг	Дозы и способы внесения, кг/га д.в.			
		до посева	в рядки	некорневая подкормка	обработка семян
	0,21 – 0,5	0,8	-	0,05	0,062
	>0,51	-	-	-	-
Сахарная свекла	<0,2	1,00	-	0,075	0,004
	0,21 – 0,5	0,8	-	0,05	0,004
	>0,51	-	-	-	-
Кобальт, Со					
Свекла	<0,15	-	-	0,15	-
	0,16 – 0,3	-	-	0,1	-
Ячмень	<0,15	-	-	0,15	-
	0,16 – 0,3	-	-	0,1	-
Люцерна	<0,15	-	-	0,2	-
	0,16 – 0,3	-	-	0,1	-

Разработана и применяется балльная шкала визуальной оценки проявления хлороза на кукурузе в соответствии с разной обеспеченностью растений цинком. Данную диагностику минерального питания кукурузы проводят в начале вегетации, когда симптомы дефицита цинка выражены достаточно ярко. При посветлении и пожелтении тканей нижних листьев в виде межжилкового хлороза, либо появлении хлоротичных полос на новых листьях степень недостатка цинка оценивается в 1 балл. При выявлении хлороза четвертого и далее листьев, единичные листья с широкими этиолированными полосами с обеих сторон центральной жилки недостаток цинка оценивают в 2 балла. На нижних листьях могут наблюдаться некротические пятна сероватого желто-бурого цвета, часто сливающиеся. Максимальный дефицит цинка в 3 балла выявляют при наличии широких этиолированных полос на листьях всех ярусов, покраснении тканей растения, побурении и отмирании нижних листьев и отдельных участков листьев всех ярусов. Выражена задержка в росте растений, сужение междоузлий, карликовость.

В зависимости от содержания в почве фосфора определяют обеспеченность полевых культур цинком по градации разработанной профессором Агафоновым Е.В. (таблица 2.5.16).

Таблица 2.5.16 - Оценка обеспеченности полевых культур цинком на карбонатных черноземах и каштановых почвах Ростовской области

Обеспеченность	Содержание подвижного фосфора по Мачигину, мг/кг			
	<15	16 -30	31 -60	>60
	Содержание подвижного цинка, мг/кг почвы			
Очень низкая	-	-	<0,1	<0,2
Низкая	<0,1	<0,2	0,1 -0,4	0,2 -0,5
Средняя	0,1 -0,4	0,2 -0,5	0,4 -0,7	0,5 -0,8
Достаточная	>0,4	>0,5	>0,7	>0,8

Особое внимание уделяют посевам кукурузы по предшественнику сахарная свекла, которая выносит из почвы с урожаем корнеплодов значительное количество цинка. Повышение запасов доступных фосфатов почвы также усиливает цинковое голодание кукурузы. Устранение дефицита цинка в питании кукурузы и повышение урожайности данной культуры достигают применением цинксодержащих микроудобрений.

В системе удобрения зернобобовых необходимо учитывать высокое, по сравнению с другими культурами, содержание белка в семенах и стеблях гороха, сои, нута, чечевицы и других культур. Качество урожая зависит от сбалансированного и высокого содержания аминокислот. Данная особенность предъявляет высокие требования к сбалансированному питанию не только азотом, фосфором и калием, но и микроэлементами.

Важную роль в минеральном питании зернобобовых культур выполняет симбиотическая фиксация азота атмосферы. Клубеньковые бактерии снижают свою активность при недостатке в почве молибдена. Применение молибдена с удобрениями способствует повышению содержания белка и качества урожая зернобобовых культур. Особенно эффективны молибденсодержащие удобрения на зернобобовых в интенсивных овощных севооборотах и на кислых почвах. Основной способ применения молибдена на горохе, сое, нуте – обработка семян перед посевом. Прибавки урожая от обработки семенного материала зернобобовых молибденом составляют 2 – 5 ц/га в зависимости от культуры.

На подсолнечнике чаще, чем на других полевых культурах проявляется эффективность борных микроудобрений. Наибольшая потребность подсолнечника в боре наступает в фазе цветения. В условиях Ростовской области этот период сопровождается воздушной и почвенной засухой, что отрицательно влияет на доступность водорастворимого бора растениям подсолнечника. Основной способ применения бора на подсолнечнике – листовые подкормки. Прибавки урожая от обработки посевов препаратами бора составляют 1,5 – 3,0 ц/га в зависимости от группы спелости гибридов подсолнечника.

Научная и производственная практика показали высокую эффективность в Ростовской области следующих удобрений с микроэлементами: удобрение комплексное микроэлементное «Аквадон Микро»; Агровин; комплексные минеральные удобрения «Акварин»; Культифорт; Асферт; Атланте; Биолким.

Регуляторы роста и развития растений.

Наиболее важными для растений фитогормонами являются ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота и этилен. Препараты с аналогичным фитогормонам воздействием на клетки растений, так называемые регуляторы роста и развития растений, являются неотъемлемой частью комплексного применения средств химизации в интенсивных агротехнологиях.

Их воздействие на физиологию растительного организма уникально и специфично. Поэтому по каждому регулятору роста существуют особенности

по видам сельскохозяйственных культур, нормам, способам и срокам применения. Потребность растений в фитогормонах незначительна в количественном выражении, но эффект от их воздействия на растительный организм достаточно существенен. Фитогормоны усиливают или ослабляют внешние признаки и физиологические свойства растений. Регуляторы роста компенсируют негативные особенности сортов и гибридов сельскохозяйственных растений. Применение регуляторов роста и развития позволяет экзогенно управлять процессами адаптации растений к погодным условиям и неблагоприятным факторам.

Положительное действие регуляторов роста и развития проявляется в случае, если растение продуцирует недостаточное количество собственных эндогенных гормонов. При этом необходима полная обеспеченность водного режима и минерального питания агроценозов. Необоснованное, шаблонное применение регуляторов роста растений вызывает отрицательное действие на сельскохозяйственные культуры: ингибируют рост, замедляют развития, чрезмерно укорачивают побеги и вызывают ожоги растений.

Современные препараты обладают комплексным, эффективным действием на формирование урожая культурных растений. Перспективные регуляторы роста получают методами биотехнологии и генной инженерии, что повышает экономическую эффективность их применения. Применяют регуляторы роста различными способами: для обработки семенного материала, опрыскивают посевы культурных растений во время вегетации однокомпонентными растворами или в комплексе с микроудобрениями.

Гиббереллины насчитывают в настоящее время большое количество модификаций. Маркированы гиббереллиновые кислоты (ГК) по очередности их открытия: ГК1, ГК3, ГК4, ГК5, ГК6, ГК7. Действие данного фитогормона проявляется в удлинении стебля, цветоножек, уменьшение пластинки листа. Препараты гиббереллина стимулируют цветение растений и рост плодов без семян. В состав препаратов входят несколько видов кислот и натриевые соли.

Хозяйственно-полезные свойства гиббереллина следующие: предотвращение осыпания завязей и повышение урожайности; накопление большего количества сахаров в плодах обработанных растений; удлинение периода цветения, плодоношения, замедление процесса созревания плодов; активное наращивание вегетативной части зеленных культур и салата; вытягивание отстающих в росте растений.

Гиббереллин применяют на посевах и посадках культурных растений систематически, не обладает накопительным эффектом. Вследствие высокой активности, необходимо соблюдать рекомендованные дозировки и способы нанесения рабочего раствора гиббереллина. Поэтому в овощеводстве закрытого грунта применяют ручную обработку отдельных частей растений. Важно соблюдать световой и температурный режимы применения гиббереллина, т.к. препарат подвергается распаду при активном освещении и повышенных температурах.

Регуляторы роста из группы Ауксинов в основном представлены Гетероауксином (β -индолилуксусная кислота ИУК). Индолилмасляная кислота ИМК является синтетическим аналогом гетероауксина. Ауксины являются гормонами роста, однако в высоких концентрациях проявляют сильное ингибирующее действие на растения. Хозяйственно-полезный физиологический эффект от применения ауксинов на сельскохозяйственных культурах заключается в следующем: стимуляция образования партенокарпических плодов; развитие боковых придаточных корней на черенках; усиление потока питательных веществ к местам синтеза и накопления ауксина.

Цитокинины синтезируются в прикорневой зоне стебля растений и передвигаются по ксилеме. Синтетическим аналогом природных цитокининов является кинетин. Хозяйственно-полезный физиологический эффект от применения цитокининов на сельскохозяйственных культурах заключается в активации заложения и роста почек, увеличении количества семян в плодах, активации процесса старения листьев, увеличении массы корнеплодов и клубней.

Абсцизовая кислота представляет собой гормон снижающий активность жизненных процессов растений в экстремальных для растения условиях. Фитогормон индуцирует вынужденный физиологический покой растений: ингибирует действие стимуляторов при наступлении неблагоприятных погодных условий; стимулирует опадание листвы при засухе; подавляет транспирацию вегетативной части в период засухи; стимулирует отвердение внешнего слоя спящих почек при похолодании и заморозках.

Этилен как фитогормон активирует ответную реакцию растения на механическое воздействие. Этилен индуцирует старение клеток, ингибирует деление клеток, ускоряет окрашивание зрелых плодов, стимулирует цветение растений, увеличивает количество завязей.

В районах проявления неблагоприятных почвенно-климатических условий, например, в засушливых условиях востока Ростовской области, актуально применение так называемых адаптогенов, которые усиливают адаптивный потенциал культурных растений. Препараты адаптогены снижают восприимчивость сельскохозяйственных растений к экстремальным воздействиям биотических и абиотических факторов, например, заморозки, засухи.

Наиболее известны и широко применяются в сельскохозяйственном производстве ретарданты - синтетические регуляторы роста с ингибирующими свойствами. Главное хозяйственно-полезное свойство ретардантов – торможение роста стебля культурных растений. При этом повышается устойчивость к полеганию высокостебельных сортов и гибридов. Научная и производственная практика показала высокую эффективность на сельскохозяйственных культурах следующих регуляторов роста растений: Вигор Форте, Агровин, Культифорт; Асферт.

2.5.6 Биологические способы поддержания плодородия почвы (бинарные посевы, сидераты, многокомпонентные биоценозы, занятые пары)

Использование химических средств для воспроизводства почвенного плодородия и создания условий для формирования продуктивности возделываемых сельскохозяйственных культур ограничивается исчерпаемостью ресурсов. Сложившиеся в мире направления исследований показывают, что решение указанных проблем возможно только при всесторонней биологизации растениеводства.

Урожайность сельскохозяйственных культур в условиях чисто биологических способов поддержания плодородия почвы, как правило, ниже, чем в традиционных системах с интенсивным использованием средств химизации. Поэтому применение ее в таком виде в обозримом будущем будет оставаться проблематичным. Значительно более перспективно применение таких систем земледелия, в которых наряду с использованием положительных экологических достоинств биологического земледелия будут применяться в допустимых пределах экологически безопасные химические средства. Биологизация земледелия позволит значительно сократить затраты ресурсов и энергии, уменьшить себестоимость продукции, повысить экологические показатели ее качества и улучшить экологическую обстановку окружающей среды.

Основополагающая задача биологических способов поддержания плодородия почвы – формирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия, тесно увязанных с экологией в конкретных почвенно-климатических условиях каждого хозяйства Ростовской области.

До последнего времени при разработке севооборотов стремились к достижению заданного уровня урожайности и обеспечения биологических потребностей сельскохозяйственных культур. Основу разработки современных систем земледелия должны составлять принципы обеспечения условий для расширенного воспроизводства плодородия почв и устойчивого ведения отрасли. Прежде всего, это системный подход, учитывающий зональность, адаптивность культур и технологий их возделывания к условиям местности, природоохранная направленность, социально-экономическая целесообразность и экологическая безопасность.

Это достигается путем организации территории земельных угодий, оптимизации их структуры, подбора культур и совершенствования структуры посевных площадей, адаптированной к местным почвенно-климатическим и гидрологическим условиям дифференцированного размещения сортов и видов сельскохозяйственных растений с учетом сопряженного влияния агроэкосистем, системы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков, мероприятий по охране окружающей среды.

Проблема повышения урожайности и улучшения качества зерна в настоящее время приобрела важное народнохозяйственное значение, и решение ее в значительной степени определяется подбором предшественников и элементов биологических способов поддержания плодородия почвы.

В сложившихся экономических условиях резко сократилось применение органических и минеральных удобрений, поэтому и ведение в севообороты кормовых культур является единственной формой обеспечения почвы органическими веществами, одним из активных способов регулирования почвенных процессов, направленных на расширенное воспроизводство плодородия и улучшения агрофизических свойств почв (таблица 2.5.17).

Таблица 2.5.17 - Сравнительная характеристика действия на почву зеленого удобрения

Действие	Бобовые растения	Небобовые растения	Бобово-злаковые травосмеси
Рыхление подпочвы	X*	O*****	XX
Структурирование почвы	X	XX	XXX***
Обогащение гумусом	XX**	XX	XXXX*****
Обогащение азотом	XX	O	XXX
Угнетение сорняков	X	X	XX
Стимуляция сорняков	X	X	XX
Угнетение болезней и вредителей	X	X	X
Стимуляция болезней и вредителей	X	X	X

Примечание: * - слабое действие; ** - действие средней силы; *** - сильное действие; **** - очень сильное действие; ***** - никакого действия.

Согласно ГОСТ 16265-89, занятый пар - это паровое поле, занятое часть вегетационного периода рано убираемыми сельскохозяйственными культурами; сидеральный пар – это занятый пар, используемый для возделывания культур на зеленое удобрение.

Применение занятых и сидеральных паров является альтернативой основному предшественнику в Ростовской области – чистому пару, наиболее эрозионно-опасному как на склоновых землях, так и на равнине, величина эрозионной опасности которого равна 1.

Применение пропашных культур снижает эрозионную опасность до 0,6-0,85 (кукуруза на силос; картофель, подсолнечник, кукуруза на зеленый корм), яровых зерновых – до 0,4-0,45 (овес, ячмень, гречиха, горох, вика, однолетние травы), озимых зерновых – до 0,3, и наименее эрозионно-опасным является посев многолетних трав – 0,01-0,08.

Применение занятых и сидеральных паров снижает опасность проявления водной и ветровой эрозии по сравнению с чистым паром в 2,0-2,3 раза, а применение бинарных посевов совместно с пропашными культурами снижает коэффициент до 0,25-0,3, являясь наиболее эффективным способом борьбы с деградацией почвы.

Основные культуры, применяемые в качестве сидератов: кормовые бобы – норма высева при широкорядном посеве – 120-160 кг/га, при рядовом – 200-260 кг/га, или в смеси с овсом – 30 кг/га + 100-150 кг/га овса, глубина посева 4-6 см; горох полевой – 300 кг/га рядовым способом в 2-3 срока с интервалом 15-20 дней, глубина посева 4-5 см; вика яровая – 50-60 кг в смеси с овсом 120-150 кг/га, глубина посева – 4-5 см; донник – рядовой посев нормой 12-16 кг/га. При подсеве под яровой ячмень норма высева последнего снижается на 15-20 %, глубина посева 2-3 см; эспарцет песчаный – 50-60 кг/га при рядовом посеве, при широкорядном – 2-30 кг/га, глубина 4-5 см.; редька масличная – 16-20 кг/га при сплошном посеве; горчица белая, рапс - широкорядный посев – 6-8 кг/га, рядовой – 12-16 кг/га.

Чем раньше убирается парозанимающая и сидеральная культура и проводится обработка почвы, тем выше качество занятого и сидерального паров и наоборот, поздняя уборка этих культур и поздняя обработка почвы не позволяют накопить достаточного количества влаги к севу озимой пшеницы. После уборки проводится перекрестное дискование на глубину до 10-12 см, а затем мелкая вспашка на 16-18 см. При засушливых условиях, когда почва пересохла и плохо крошится, можно ограничиться поверхностной обработкой почвы и последующими культивациями на убывающую глубину до 6-8 см.

Сидераты способствуют вовлечению в севооборот из более глубоких слоев почвы труднодоступных соединений фосфора, калия, кальция. Бобовые культуры обогащают почву биологическим азотом. Большее количество органического вещества накапливают донник и эспарцет за счет большей продолжительности периода вегетации (таблица 2.5.18).

Таблица 2.5.18 - Поступление органического вещества и элементов питания в почву после уборки сидератов

Культура	Масса органики, т/га	Поступление в почву элементов питания, кг/га		
		азот	фосфор	калий
Вика озимая	8,4	151-153	27-29	71-78
Вико-овсяная смесь*	7,1	84-91	13-16	51-53
Эспарцет	9,8	169-181	30-34	88-92
Донник	11,4	217-219	34-38	105-125
Горчица Сарептская*	7,0	91-118	11-18	49-55
Рапс яровой*	4,5	59-76	8-14	29-41
Редька масличная*	7,2	94-107	13-17	49-62
Люцерна изменчивая в кулисно-мульчирующем пару	3,8	72,1-76,4	8,6-9,2	38,7-40,5

Примечание: * - посев в год уборки озимой пшеницы.

Большое применение сидеральные культуры нашли при выращивании риса. Рисовые севообороты могут быть пяти-, шести-, семи-, восьми и даже девятипольными. При любой продолжительности чередования и схеме

севооборот обязательно включает травяное и полевое звено. В зависимости от почвенных и гидрогеологических условий структуры хозяйства принимается тот или иной севооборот. Лучшим считается восьмипольный севооборот: 1-е и 2-е поля – люцерна, 3-е и 4-е – рис, 5-е и 6-е – занятый пар, 7-е и 8-е – рис. В восьмипольном севообороте допускается выращивание люцерны до трех лет, особенно на тяжелых солонцовых почвах.

Агроценоз полевых культур - сообщество монодоминантное, более того - односортовое. Действие неблагоприятных факторов одинаково отражается на всех растениях агроценоза. Угнетение роста и развития основной культуры не может быть компенсировано усиленным ростом других видов растений. В результате устойчивость продуктивности агроценоза ниже, чем в естественных экосистемах.

На путях поиска возможностей приближения агроценозов к естественным экосистемам все более популярной становится поликультура, т.е. смешанные посевы сельскохозяйственных культур. Пока что трудно оценить перспективы развития этого направления, однако, судя по имеющемуся опыту, роль его в определенных условиях может значительно возрасти.

Смешанные посевы используют в различных районах земного шара. В зонах с умеренным климатом чаще всего практикуются совместные посевы бобовых и злаков (кукуруза с соей, фасолью, люпином желтым, гороха с ячменем, овса с викой, копеечником). Как компоненты смешанных посевов используют рапс и подсолнечник (с кукурузой, сорго). Реже применяют смешанные посевы только из злаков, что не обеспечивает дополнительной азотфиксации, но повышает потенциал посева за счет дифференциации экологических ниш. Нередко практикуют кормосмеси из однолетних культур, включающих по 3-4 компонента (обычно злак, бобовое или крестоцветное).

При подборе сортов сельскохозяйственных культур и выборе направлений селекции не должно быть односторонней ориентации на уровень интенсивности. Чрезмерное увлечение интенсивными сортами, тем более не подкрепленное производственно-ресурсным потенциалом, ведет к снижению эффективности производства. В то же время модная ориентация на перевод посевов на так называемое «самообслуживание» с использованием адаптивных возможностей растений при невысоких затратах на деле может обернуться возвратом к традиционной технологии по принципу «посеял – убрал».

Очевидно, на лучших землях в наиболее благоприятных условиях, на мелиоративных фонах следует возделывать интенсивные сорта с высоким генетическим потенциалом продуктивности, способные реагировать на интенсивные технологии. В сложных почвенно-климатических и геоморфологических условиях нужно выращивать более пластичные сорта с высоким адаптивным потенциалом, способные давать удовлетворительные урожаи в широком диапазоне природных факторов.

Перспективы экологизации агрофитоценозов в значительной мере связаны с развитием представлений о системных связях культурных растений с сорными видами, насекомыми, микро- и мезонаселением почвы.

Возделывание двух полевых культур при одновременном их посеве или произрастании (при многолетнем их использовании) позволяет наиболее полно использовать все факторы роста и развития. Создание бинарных посевов идет по пути одновременного высева культур на различную глубину (подсолнечник + бобовая культура) в зависимости от их биологических особенностей, или путем подсева в существующий травостой (озимая пшеница всевается в вегетирующий бинарный компонент – люцерну, донник).

Учеными Донского ГАУ разработаны технологии создания бинарных посевов озимых зерновых культур, подсолнечника с бобовыми травами (таблица 2.5.19).

Таблица 2.5.19 - Распределение бинарных посевов по зонам Ростовской области

Вариант	Зона Ростовской области					
	Северо-Западная	Северо-Восточная	Центральная орошаемая	Приазовская	Южная	Восточная
Подсолнечник + озимая вика*	3-5	3-5	8-10	8-10	12	---
Подсолнечник + донник желтый (люцерна)*	3-5	3-5	7-8	7-8	12	---
Кулисно-мульчирующий пар**	12-15	12-15	10	10	10	---
Озимая пшеница + люцерна***	100	100	100	100	100	---
Озимая пшеница + озимая вика****	12	12	12-15	12-15	12-15	7-8

Примечание: *- % к площади подсолнечника; ** - % к площади чистых паров; *** - % к площади кулисно-мульчирующего пара; **** - % к площади озимой пшеницы.

Для создания бинарных посевов подсолнечника с люцерной (донником) необходимо использовать пропашные сеялки с регулируемым отдельным высевом семян и внесением удобрений. Глубина посева подсолнечника и бинарного компонента – согласно биологическим особенностям культуры и рекомендациям оригинатора семян. Междурядную обработку необходимо проводить пропашными культиваторами без окучников и с увеличенной защитной зоной в рядках в целях предотвращения присыпания подрезания растений бинарного компонента.

Схема звена севооборота:

1. Подсолнечник + донник желтый (люцерна) - бинарный посев.
2. Донник желтый (люцерна) II г. – занятый, сидеральный пар.
3. Озимая пшеница.

4. Озимая пшеница.

5. ...

Уборка подсолнечника должна проводиться на высоком срезе. Весной необходимо провести прикатывание посевов, а до уборки парозанимающей культуры на корм (семена) или заделки ее в почву – провести в зависимости от засоренности одну-две междурядные обработки на убывающую глубину.

В южных районах области, а при благоприятных условиях, и в центральных и северных районах, существует возможность при ранней уборке подсолнечника высевать озимую пшеницу. В данном случае необходимо создавать однолетние бинарные посевы подсолнечника и озимой вики, озимой пшеницы и озимой вики по следующей схеме:

1. Подсолнечник + озимая вика (бинарный посев).
2. Озимая пшеница + озимая вика (бинарный посев).
3. Озимая пшеница.
4. ...

Посев озимой вики нормой 250 тыс. шт./га производится широкорядно одновременно с севом подсолнечника. Подсолнечник выполняет роль опорной культуры, при этом озимая вика за время вегетации формирует до 3,2 т/га органики, содержащей до 48 кг азота, 16 кг фосфора и до 38 кг/га калия. Положительная роль озимой вики заключается в снабжении растений подсолнечника легко усваиваемыми элементами питания, затенении верхнего слоя почвы, снижении эрозионной опасности пропашной культуры на склоновых землях.

К моменту уборки подсолнечника озимая вика при ее яровом посеве дает семена, которые осыпаются и при дальнейшем посеве озимой пшеницы на поле формируется бинарный посев озимых культур – пшеницы и вики. Норма высева озимой пшеницы – в соответствии с рекомендациями оригинатора семян.

Также можно создавать бинарный посев озимой пшеницы (ячменя, тритикале) с озимой викой непосредственно перед посевом смешивая семена этих культур в следующих нормах: озимая пшеница – на 10 % ниже рекомендованной для данного сорта с учетом предшественника, для озимой вики – 2,5-3,0 млн. шт./га.

С целью получения высококачественного зерна рекомендуется весной обработать посевы гербицидами в фазу выхода в трубку (1-2 междоузлия) озимой пшеницы, а для получения зерносмеси пшеницы (тритикале, ячменя) с озимой викой - обработка гербицидами не проводится, и уборка таких посевов двухфазная. Комбайны должны быть оборудованы измельчителями. При измельчении и разбрасывании соломы дополнительное внесение азотных удобрений не требуется. С органическим веществом озимой вики в почву поступает 48-61 кг/га азота, 11-18 кг/га фосфора и 36-53 кг/га калия.

В опытах Донского ГАУ на бинарных посевах озимых культур, где не применяли гербициды, была получена зерносмесь озимой пшеницы с озимой

викой, в которой на долю озимой вики приходилось от 9,6 до 18,4 %. Урожайность зерносмеси в бинарном посеве без применения минеральных удобрений составила 4,26 т/га, на удобренном фоне ($N_{15}P_{39}R_{39} + N_{40}$ в подкормку) – 4,58 т/га.

Одним из биологических способов поддержания плодородия почвы является кулисно-мульчирующий пар, который можно вводить взамен чистого пара, особенно на склоновых землях. При подсеве люцерны ширококрядно нормой 2,5-3,0 кг/га под подсолнечник или яровой ячмень создаются условия для формирования кулисно-мульчирующего пара, в котором люцерна на втором году жизни используется в качестве парозанимающей культуры:

1. Подсолнечник (яровой ячмень) + люцерна (бинарный посев).
2. Люцерна II года жизни (кулисно-мульчирующий пар.)
3. Озимая пшеница + люцерна III года жизни.
4. Озимая пшеница + люцерна IV года жизни.
5. Люцерна V года жизни (кулисно-мульчирующий пар.)
6. Яровой ячмень.
7. ...

После уборки основной культуры люцерна перезимовывает, весной по мере отрастания сорной растительности и выпадения осадков проводят междурядные обработки на убывающую глубину, и осенью, в оптимальные высевают озимую пшеницу нормой 4,0-4,5 млн. шт./га.

Междурядная обработка пара способствует формированию противозерозионных валиков, снижающих эрозионные процессы по сравнению с чистым паром в 6,5-7,1 раз. Кроме того, помимо культиваций, по мере отрастания проводят скашивание люцерны с разбрасыванием растительной массы по поверхности поля (до 3,3-4,6 т/га), создавая тем самым мульчирующий слой, способствующий сохранению и накоплению влаги в верхнем слое почвы и значительно снижающий его температуру. Наблюдения показали, что в бинарных посевах озимой пшеницы с люцерной III года жизни по сравнению с одновидовым посевом пшеницы смыв почвы снижается в 5,5-6,2 раза.

В дальнейшем озимая пшеница выращивается по общепринятой технологии. При использовании гербицидов для защиты от сорной растительности необходимо применять препараты с д.в. 480 г/л бентазон.

К моменту уборки озимой пшеницы (в бинарном посеве) люцерна находится в фенологической фазе бутонизация-цветение, ее надземная масса составляет 2,9-3,4 т/га, или около 25 % от всей уборочной массы. Уборку необходимо проводить комбайнами с измельчителем, равномерно разбрасывая растительную массу после обмолота по полю. За счет большого количества азота в массе люцерны для разложения соломы озимой пшеницы отсутствует необходимость внесения 15-20 кг. д.в. азотных удобрений на каждую тонну, что сказывается на значительной экономии минеральных удобрений.

Для создания бинарных посевов полевых культур, а также занятых и сидеральных паров необходимо использовать только те сорта, которые являются допущенными к использованию в 6 регионе Российской Федерации.

Проведение защитных мероприятий по борьбе с болезнями и вредителями компонентов бинарного посева должно осуществляться в полном соответствии с «Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации», а обработка посевов от сорной растительности должна учитывать степень влияния гербицида не только на основную культуру бинарного посева, но и на сопутствующую, по возможности, не допуская гибели последней.

В агрофитоценозах наблюдаются практически те же формы взаимоотношений между растениями, что и в естественных сообществах, в особенности внутривидовая конкуренция, межвидовая конкуренция и аллелопатия. Конкуренция между растениями возникает в тех случаях, когда каких-либо ресурсов, необходимых для нормальной их жизнедеятельности, не хватает для удовлетворения потребностей всех особей, входящих в состав фитоценоза. Основные факторы, за которые ведется конкуренция - вода, элементы минерального питания и свет.

Сеяные многокомпонентные биоценозы, созданные на основе рекомендованных и полностью завершенных технологий, отличаются лучшей устойчивостью к неблагоприятным условиям, большей отзывчивостью на все приемы ухода и более высокой урожайностью, что способствует повышению эффективности коренного улучшения. Основное условие создания многокомпонентных биоценозов - использование районированных сортов трав, проверенных и рекомендованных Госсорткомиссией. Правильный подбор травосмесей по сравнению со случайным составом повышает урожайность на 50-70 % и более. Внедрение новых сортов обеспечивает 10-20 % прироста урожайности. Смеси бобовых и злаковых многолетних трав лучше, чем в отдельности бобовая и злаковая травы, используют плодородие почвы и солнечную энергию.

Основная масса корней злаковых располагается в пахотном горизонте, обычно их корни распространяются неглубоко и для развития требуют больше влаги, чем бобовые. Корни бобовых – люцерны, эспарцета и донника – проникают более глубоко до 2–4 и даже 6 м, т.е. злаковые и бобовые многолетние травы не являются жесткими конкурентами в борьбе за влагу и питательные вещества. Злаковые травы используют питательные вещества большей частью из верхних слоев почвы, а бобовые потребляют большее их количество с глубоких слоев. В сравнении с бобовыми, злаковые травы меньше потребляют из почвы калия, фосфора, кальция, но больше азота. Бобовые многолетние травы, особенно эспарцет, используют из пахотного и подпахотного горизонта прежде всего фосфор, кальций, калий, а азот они накапливают почве с помощью азотфиксирующих клубеньковых бактерий из воздуха и обеспечивают им злаковые травы.

Многокомпонентные биоценозы являются хорошими улучшителями почвенной структуры, при многолетнем выращивании повышают содержание гумуса в почве. Они образуют мощную дернину, препятствующую проявлениям ветровой и водной эрозии, являются хорошими предшественниками для многих однолетних полевых культур. При их выращивании в почве уменьшается количество вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур. Возделывание многокомпонентных биоценозов позволяет получить более качественный, сбалансированный корм для животных. При их уборке на сено меньше потери листьев бобовых трав, наиболее ценной части урожая, они лучше сохнут и при перележке меньше теряют кормовое достоинство, чем чистые посевы.

Краткосрочные, используемые 2–3 года агроценозы, должны закладываться во всех зонах области в системе полевых севооборотов. Длительно устойчивые и длительно используемые посевы травосмесей должны преобладать в Восточных и Юго-Восточных районах, где находятся наибольшие площади сенокосов и пастбищ. Такие агроценозы должны закладываться и в районах со сложным рельефом, в которых в разной степени проявляются водная и ветровая эрозии.

Общее количество видов в составе сеяных травосмесей, как правило, не должно превышать 3–4. Для создания многокомпонентных биоценозов необходимо использовать многолетние травы, состоящие из злакового и бобового компонентов, нормы высева которых зависят от количества компонентов: житняк – 10,5 + эспарцет – 80,0; пырей – 12,5 + эспарцет – 80,0; люцерна – 15,0 + эспарцет – 80,0 кг/га; пырей – 6,2 + житняк – 5,2 + люцерна – 7,5 + эспарцет – 40,0 кг/га.

Устойчивость многолетних многокомпонентных биоценозов зависит от влагообеспеченности района. Чем больше выпадает осадков в вегетационный период, тем выше устойчивость посевов травосмесей. Поэтому важен подбор многолетних трав к условиям конкретного района. Например, в Восточных и Юго-Восточных районах Ростовской области из злаков следует отдавать предпочтение житняку, волоснецу, из бобовых – люцерне сорта Кубанская желтая и эспарцету песчаного вида, так как эти культуры реагируют на недостаток влаги меньшим снижением урожайности, чем пырей и синегибридные сорта люцерны.

Чтобы быстро сформировать плотный травостой с дерниной, устойчивой к вытаптыванию и воздействию техники, применяют разбросно-рядовой способ посева, который проводят зернотравяными сеялками. При этом крупные семена трав высевают из большого ящика (можно совместно с покровной культурой) с междурядьями 15 см, а мелкие семена – разбросным способом (для этого семяпроводы вынимают из сошников). Мелкие семена заделывают кольцевыми шлейфами сеялки. Для предотвращения смыва почвы обработку и посев трав необходимо проводить поперек склона, лучше – по горизонталям рельефа.

Величина нормы высева трав зависит от почвенно-климатических условий, способов и сроков посева, засоренности поля, назначения посева, интенсивности и длительности его использования.

Норма высева в чистом виде на черноземах (темно-каштановые, каштановые, светло-каштановые почвы) для культур биоценоза составляют, кг: люцерна синегибридная 12-16 (8-10); Люцерна желтая 10-12 (6-8); Эспарцет 80-90 (70-80); Донник 18-20 (14-16); Кострец безостый 15-18 (10-12); Пырей сизый 18-20 (12-14); Житняк 12-14 (8-10); Волоснец ситниковый 0 (6-8); Черноголовник многобрачный 0 (25-35); Прутьяк 0 (10-12).

При посеве трав в двойных смесях норму высева каждого компонента устанавливают в размере 50-75, в тройных – 35-40, в пятерных – 20-25% от нормы высева каждого из компонентов в чистом виде. Злаки в травосмесях ведут себя агрессивно по отношению к бобовым и в течение 4-6 лет могут их вытеснить из посева. Поэтому норму высева бобового компонента травосмеси нужно увеличить, злакового несколько уменьшить.

В Северо-Западной зоне, где высока расчлененность территории, в травосмеси для целей сенокоса нужно включать люцерну синегибридную, эспарцет, кострец, пырей. На долговых пастбищах травосмеси формируются на основе люцерны желтой, люцерны синегибридной, костреца, житняка, пырея. На участках, где сильно проявляется водная и ветровая эрозия травосмеси, формируются из люцерны желтой, эспарцета, пырея. В центральной, приазовской и южной зонах области травосмеси следует формировать из люцерны синегибридной, эспарцета закавказского вида, костреца, пырея. Большая часть земель, продуктивность которых можно повысить возделыванием травосмесей, находится в Восточной и Северо-Восточной сельскохозяйственных зонах области. Многокомпонентные биоценозы из люцерны желтой, костреца и житняка рекомендуется два-три года использовать для сенокоса, а в последующие – для выпаса овец или крупного рогатого скота.

Все направления биологического земледелия имеют те же цели и задачи, что и современные интенсивные технологии. Это прежде всего обеспечение человечества высококачественными продуктами питания. Но при биологических методах земледелия этой задаче во всех странах мира уделяют особое внимание. При этом предусматривается дифференциация цен на продукцию растениеводства с учетом ее экологической чистоты, или экологической безопасности.

Интенсификация биологизированных систем земледелия будет зависеть от создания и внедрения новых высокопродуктивных скороспелых сортов и гибридов, хорошо реагирующих на внесение органических удобрений, имеющих низкие потери при уборке, способствующих экономии энергии на сушку и хранение зерна.

Производство экологически безопасной и биологически ценной продукции при использовании биологических способов поддержания плодородия

почвы земледелия Ростовской области зависит от целого ряда факторов, которые можно выстроить в такой ряд: 1) климатические условия и характер их использования сельскохозяйственными культурами; 2) полный учет биологических особенностей культур и сортов; 3) уровень почвенного плодородия и меры по его повышению биологическими средствами; 4) наличие вредных агентов в почве и их концентрация; 5) характер загрязнения окружающей среды; 6) определение уровней получения урожая сельскохозяйственных культур; 7) рациональная организация землепользования; 8) введение биологизированных севооборотов; 9) освоение экологически безопасных технологий проведения мелиоративных работ; 10) внедрение технологий производства экологически чистой продукции; 11) освоение технологий переработки сельскохозяйственной продукции, способствующих повышению ее биологической ценности; 12) экономические механизмы, стимулирующие производство такой продукции; 13) снижение энергозатрат при производстве и переработке продукции.

Необходимо учитывать, что биологические системы земледелия требуют высокой технологической дисциплины, профессиональной подготовки специалистов. Например, нарушение технологии создания и использования бинарных посевов, занятых и сидеральных паров, а также многокомпонентных смесей существенно снижает их эффективность, а следовательно, и преимущества биологической системы земледелия.

Таким образом, использование биологических способов поддержания плодородия почвы в земледелии Ростовской области обеспечит рациональное использование биоклиматического потенциала, систематическое воспроизводство плодородия почв, получение стабильных урожаев.

2.6 Система защиты растений

Ростовская область – крупнейший производитель сельскохозяйственной продукции на юге России. Однако фитосанитарная обстановка на полях в последнее время усложняется вследствие значительного увеличения количества собственников и арендаторов земли, их слабых знаний в области защиты растений, недостатка материальных средств для ведения интенсивного производства, сокращения ротации севооборотов, упрощение систем обработки почвы, использование генетически однородных сортов и гибридов растений и других факторов.

В последние годы произошли существенные изменения в видовом составе вредных объектов. Повысилась вредоносность видов, ранее не имевших для Ростовской области хозяйственного значения – пиренофороза, фузариоза колоса, альтернариозного поражения зародыша зерна, пшеничного комарика. Одновременно возросла вредоносность злаковых мух, вредной черепашки, хлебной жужелицы, септориоза, мучнистой росы, желтой ржавчины озимой пшеницы.

Все это обуславливает необходимость более интенсивного поиска как новых альтернативных, так и химических средств защиты урожая

Интегрированная защита сельскохозяйственных культур должна основываться на стратегии целенаправленного управления численностью популяций вредных и полезных видов, разработке компромиссных и альтернативных решений с учетом зональных особенностей региона. Она должна базироваться на применении комплекса организационно хозяйственных, агротехнических, химических и биологических мероприятий. Основой эффективной защиты зерновых культур является объективная оценка фитосанитарного состояния посевов, которая может быть получена только на основании, тщательного обследования каждого поля, достоверного краткосрочного прогноза, строго экономического и экологического обоснования необходимости проведения защитных мероприятий, тщательного соблюдения технологии их выполнения.

2.6.1 Принципы построения защиты растений, интегрированная защита растений

Основой практической защиты растений является принятие решений о проведении или отмене защитных мер, выборе адекватных мер защиты растений, в том числе и адекватного препарата против комплекса вредных организмов в конкретном хозяйстве, сроки их применения, норма расхода. Все эти подходы дают результаты если основываются на принципах защиты растений (таблица 2.6.1).

Таблица 2.6.1 – Основные принципы защиты растений, методы их реализации

Принципы защиты растений	Методы реализации принципов
Принцип приоритета диагностики	Определители, атласы и личный опыт
Принцип целесообразности	Мониторинг и Зональные пороги вредоносности
Принцип адекватного воздействия	Выбор адекватного метода защиты: агротехнический, биологический или химический. Выбор адекватного пестицида А – эколого-адекватный метод применения пестицидов (переменная сила воздействия) Б – точечное (прецизионное) воздействие по вредным объектам

1. Главным принципом при выборе любого защитного мероприятия должен быть приоритет диагностики проблемы (определение видов) на каждом посеве. Без точного определения видов можно провести защитное мероприятие против полезного вида насекомого и не защитить от вредителя. Особенно важно точное определение видов в биологическом методе борьбы

когда эффективность энтомофага зависит от конкретных видовых особенностей паразита. При неправильном определении попытка применения энтомофагов окажется безуспешной. В одном и том же таксоне могут быть как вредители, так и энтомофаги (например, среди многих групп двукрылых и перепончатокрылых есть как вредители, так и энтомофаги).

Неточное определение недопустимо даже в такой общеизвестной группе вредителей как совки. Многие их виды являются исключительно фитофагами сорняков (амброзиевая и вьюнковая), и борьба с ними только на основе их высокой численности и принадлежности к группе вредителей пользы не принесёт. Точное определение паразитов из *Hymenoptera* необходимо, потому что некоторые виды являются вторичными паразитами или даже фитофагами.

2. Принцип целесообразности применения средств защиты растений. Применение средств защиты не является обязательным приёмом, а применение пестицидов связано с самыми большими экологическими рисками. Поэтому любой практической операции в интегрированной защите растений предшествует оценка численности вредных объектов и принятие решения о проведении или отмене защитных мер проводится по критерию экономического порога вредоносности (ЭПВ) и уровню эффективности энтомофагов (УЭЭ), который основательно подзабыт.

Уточнены Зональные пороги вредоносности основных вредителей и сорняков, которые обеспечивают более обоснованное применение пестицидов в области.

3. Принцип адекватного воздействия. На этом этапе производится выбор рационального метода защиты растений из нескольких или их комплекс: агротехнический, биологический или химический. При применении химического метода производится выбор адекватного пестицида и определяется оптимальный срок его применения. Пестициды применяют в основном по нормативному методу, прописанному в справочнике. Эти нормы обеспечивают высокую эффективность в большинстве случаев, приводящую к почти полному уничтожению вредных организмов в месте их применения, что обычно превышает задачи защиты растений.

Развивается новый эколого-адекватный метод применения пестицидов с дифференцированными и расчётными нормами расхода препаратов для каждого поля с его уникальной фитосанитарной ситуацией, который больше соответствует целям защиты растений и эколого-социальным приоритетам. Количественные зависимости в системе норма расхода препарата - эффективность для каждого вредоносного объекта является методологической основой применения метода. Переход на практике от нормативного метода применения пестицидов к эколого-адекватному позволяет в разы снижать пестицидные нагрузки на агроэкосистемы. Получены многочисленные положительные результаты применения метода на основных вредоносных объектах полевых культур как в нашем регионе, так и в других.

Точное и точечное (локальное) применение пестицидов реализуется во все больших объёмах в связи с обновлением современной техники. Выбор препаратов производится по спектру их действия. У каждого инсектицида свой спектр действия (таблицы в разделах по каждой культуре). Применение принципов защиты растений и последовательное принятие адекватных решений о проведении защитных мероприятий на основании сортовых и зональных порогов вредоносности и снижение норм расхода при использовании эколого-адекватного метода позволяют уже в настоящее время многократно сократить объёмы применения пестицидов и, соответственно, решать многие экономические и экологические задачи.

В реальной жизни аграрии имеют дело с многочисленными видами вредных организмов и их различной численностью на конкретном поле. Даже на территории одного хозяйства все поля одной и той же культуры отличаются по двум параметрам-видовому составу вредных организмов и их численности. Оптимизация применения пестицидов должна быть ориентирована и на эти отличия. Не может быть одного решения, прописанного в справочнике, для всех многообразных вариантов на полях как по ассортименту пестицидов, так и по нормам их расхода.

Принципы защиты растений реализуются посредством алгоритма действий. На уровне хозяйства процедура защиты растений, как алгоритм действий, состоит из нескольких этапов: 1 – оценка ситуации на полях – мониторинг видов вредных объектов; 2 – сравнение ситуации в агроценозе с критерием (ЭПВ) и принятие решения о назначении или отмене защитных мер; 3– выбор метода защиты (агротехнический метод, биологический или химический). При использовании химического метода обязательны процедуры выбора адекватного пестицида и нормы его расхода, а также оптимального срока применения для решения проблемы; 4 – реализация, (технологическое воплощение) принятых решений с учетом ограничений технологических и экологических (таблица 2.6.2).

Таблица 2.6.2 – Алгоритм действий в практической защите растений

Мониторинг		Реализация защиты растений			
1 этап	2 этап	Выбор адекватного метода: агротехнический, биологический или химический. Выбор адекватного пестицида и нормы его расхода)	Экологическая оценка планируемых мер. Учет технологических ограничений	Экономическая оценка планируемых мер	Внесение средств защиты растений
Диагностика видов вредных организмов	Оценка численности и принятие решений о проведении защитных мер определение оптимальных сроков обработок				

На каждом из этапов принимаются правильные и неправильные решения, которые оптимизируют процесс защиты растений или наоборот приводят к необоснованным затратам и экологическим проблемам.

На этапе диагностики единственным критерием оптимизации может быть только правильное определение объекта из сотен видов организмов обитающих на поле среди которых кроме разных вредителей есть и энтомофаги, и опылители, и почвообразователи.

Диагностика наиболее сложная часть мониторинга. В реальной практике каждый агроном проводит диагностику вредных объектов самостоятельно. Первый вопрос, с которым сталкивается агроном в поле при встрече с насекомыми, это постановка предварительного диагноза о полезности или вредности вида. Уже на этом этапе диагностики нередко ошибки. В диагностике сорняков агрономы проводят не менее сложную работу по определению видов на стадии семядолей и розеток.

Из множества возможных вариантов диагноза объектов на поле агроному необходимо выбрать правильный. Неправильный диагноз на первом шаге защиты растений запускает всю дальнейшую цепочку необоснованных действий на последующих этапах.

Затем специалист переходит ко 2-му этапу-оценке целесообразности проведения защитных мероприятий. Для этого проводится оценка численности (распространенности) вредных объектов. В зависимости от уровня численности определяется потенциальная степень угрозы и целесообразность организации защитных мер. на этом этапе принимается самое важное решение в защите растений: отмена или назначение обработок пестицидами. Из двух возможных вариантов решения агроному необходимо принять одно правильное на основе ЭПВ (рисунок 2.6.1).

На принятие решения специалистом влияют как недостаточная проработка Зональных порогов вредоносности, так и много субъективных факторов, в том числе и недостаточная уверенность специалиста в собственных оценках ситуации, перестраховка.

Выбор препаратов является достаточно сложным вопросом на фоне большого количества действующих веществ и огромного количества торговых марок. Научно обоснованный выбор препаратов производится по спектру их действия. У каждого пестицида свой спектр действия. Часто в производстве применяется волевой подход к выбору препаратов, что на практике оборачивается только частичным решением проблем на полях и недополучением урожая и загрязнением окружающей среды.

Возникновение массовых вспышек болезней свидетельствует не просто о неблагополучии фитосанитарной обстановки, но и в большей степени – о неадаптированности самой технологии возделывания культуры к биотическим факторам. И если какой-то из агротехнических приемов или их комплекс постоянно приводит к возрастанию численности вредных объектов, то это

значит, что необходимы корректировки технологии возделывания культуры (рисунок 2.6.2).

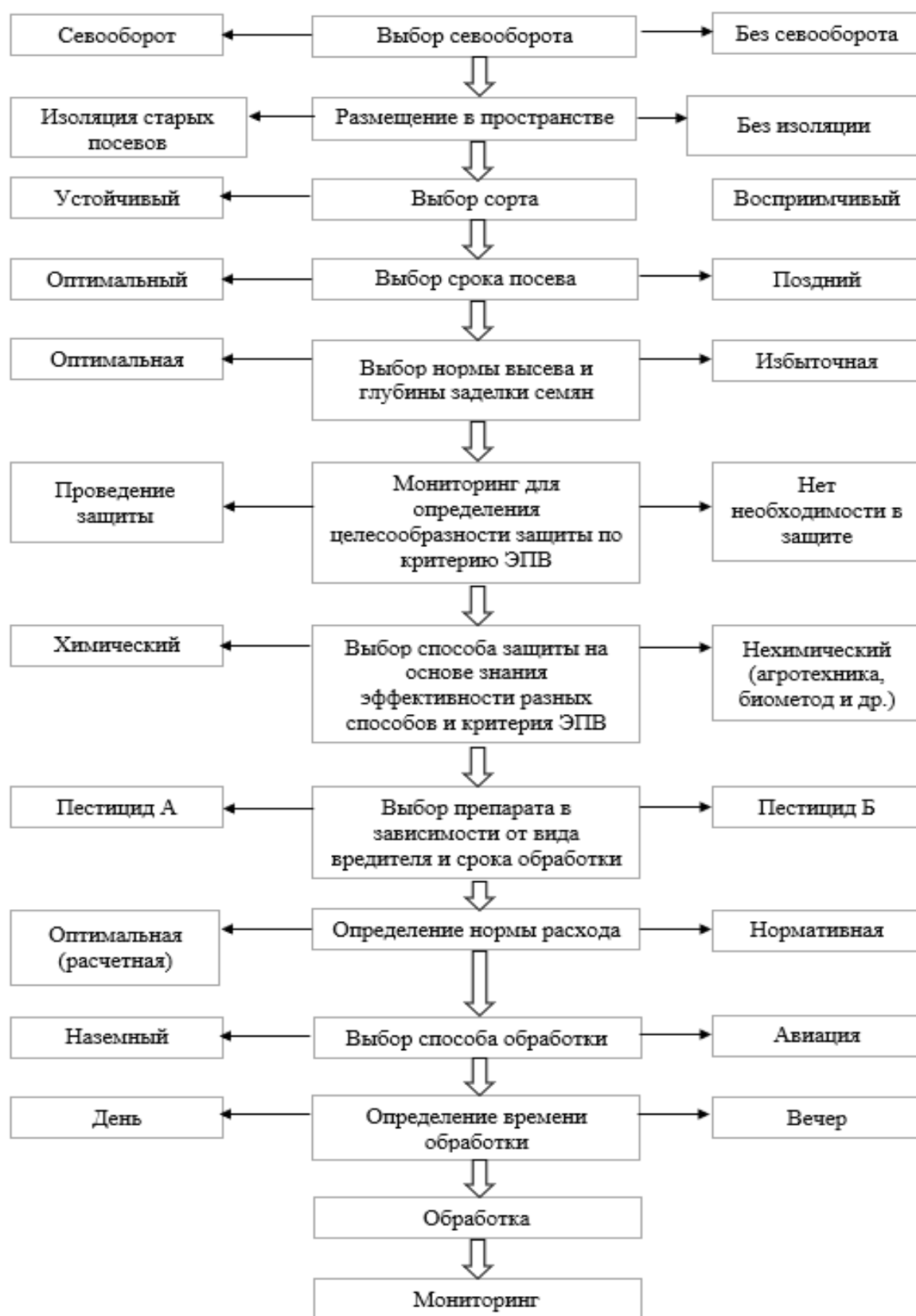


Рисунок 2.6.1. Анализ реализации системы защиты растений



Рисунок 2.6.2. Место защиты от болезней в общей системе факторов, влияющих на семена и растения зерновых культур

Простое увеличение количества обработок без учета условий развития вредных организмов необязательно ведет к повышению продуктивности растений и качества продукции. Поэтому предпочтение должно отдаваться интегрированному подходу к защите растений, характеризующемуся широким использованием биологических препаратов и иммунорегуляторов. Комплексное и щадящее их воздействие на растения открывает новые возможности в регуляции фитопатогенов.

Компромисс между биологическим земледелием, с одной стороны, и интенсивным землепользованием, с другой, предполагает сочетание экологических, экономических и социальных аспектов технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Защита растений в таких технологиях основывается на комплексе методов, позволяющих сдерживать и регулировать численность вредных организмов в агроценозах, используя химические средства лишь в экстренных случаях.

Фитосанитарный мониторинг агробиоценозов (фитосанитарная оценка агробиоценозов) является обязательным элементом интегрированной защиты растений. Он предусматривает регулярный сбор и анализ информации, по

которой на основе прогноза развития и размножения сорняков, вредителей и болезней строится конкретная система защиты растений.

Смысл проведения фитосанитарного мониторинга для практиков состоит в том, чтобы знать уровень численности вредителей, сорняков и развития болезни в конкретном случае, в определенный момент времени и динамику в дальнейшем, и успеть предотвратить возможные потери от них. Многочисленные и сложные методики по оценке поврежденности растений и оценки потерь урожая для практиков неприемлемы, но широко практикуются среди прогнозистов и исследователей.

2.6.2. Методы учета вредителей, болезней и сорняков на посевах основных сельскохозяйственных культур

Мониторинг вредных организмов проводится в два этапа. Во время первого этапа проводятся мероприятия по точному определению видового состава вредных организмов, а на втором этапе оценивается целесообразность проведения защитных мероприятий: оценивается численность (распространенность) вредных объектов, в зависимости от уровня которой определяется потенциальная степень угрозы и целесообразность организации защитных мер.

Задача практиков - тотальный мониторинг всех полей хозяйства. По его результатам принимается решение о назначении или отмене защитных мер по критерию экономического порога вредоносности (ЭПВ). В ходе практической работы агрономы получают и сразу же анализируют не любую или избыточную информацию, а минимальное ее количество, достаточное для решения конкретной задачи. Агроном интересуется необходимым минимум простых методов, позволяющих быстро оценивать ситуацию на полях и обоснованно применять или отменять защитные мероприятия, после которых состояние культурных растений и экономические показатели реально улучшатся.

Сложность мониторинга заключается не только в том, что его зачастую рекомендуется проводить, руководствуясь многообразными методиками, но и в том, что численность вредных объектов оценивается в разных единицах измерения.

Единицей обследования является поле (или отдельный участок), занятое одной культурой, однородное по рельефу, плодородию и применяемой агротехнике. На каждом таком поле предварительно намечают маршрут движения обследователя. Наиболее рационален маршрут, состоящий из двух-трех параллельных проходов вдоль поля с относительно компактной формой или из одного зигзагообразного прохода на узком поле неправильной конфигурации. На всем протяжении маршрута намечают места учета сорняков (станции), которые по линии прохода располагают случайно на одинаковом удалении друг от друга, а относительно соседнего прохода их размещают

шахматным способом. На полях площадью до 50 га намечают 10 мест учета, от 50 до 100 га - 15 мест и на полях свыше 100 га на каждые 50 га дополнительной площади количество мест увеличивают на единицу.

Учет распространения и фенологии вредителей. Основные вредители, по которым собирается информация по их распространению, разделяются на пять групп согласно характеру их динамики численности и вредоносности. В зависимости от группы рекомендуется обследование каждого поколения вредителя на всех полях.

Для практики требуется оптимизация как самой процедуры мониторинга, так и увязки его со всем комплексом работ по защите растений.

Обычно оптимизацию осуществляют на основе использования особого информативного диагностического критерия, специфичного для конкретной отрасли. В защите растений таким информативным критерием является экономический порог вредоносности (ЭПВ). Все ЭПВ видоспецифичны и для большинства вредных объектов (вредители и сорняки) определены в экземплярах на квадратный метр (экз./м). Это облегчает организацию рабочего процесса на всех этапах защиты растений (мониторинг, принятие решения на основе ЭПВ Реализация). Такая информация, имеющая единый стандарт размерности, понятна всем.

Использование в научной литературе различных условных шкал и индексов для оценки численности вредителей и сорняков в большинстве случаев не увязано в технологический процесс, непонятно аграриям и трудно применимо в практической работе.

Только в тех случаях, когда применяются специальные методики, используют специфические единицы учета: для метода кошения - единица в 10 взмахов (близкая к абсолютному учету с 1 м²), для феромонных ловушек - ловушко-сутки, для маршрутного метода - 100 шагов или метров и т.д. Для очень мелких, но многочисленных видов, трудно поддающихся подсчету (в основном тлей), оценивают процент заселения растений.

Методик для мониторинга вирусных болезней недостаточно: некоторые вирусы можно диагностировать в самих растениях (вариант запоздалой диагностики), при этом программ для оценки вирулентности переносчиков (цикадок, тлей, клещей, нематод и т.д.), которые нужны для практической работы по предотвращению потерь, нет.

Любая работа агронома начинается с планирования. Для целенаправленного мониторинга делается приблизительный график основных учетов по фазам развития культуры и вредных организмов. График или план обследований является хорошей шпаргалкой по основным объектам, ориентировочным срокам их появления, по фазам развития культуры

Если ориентироваться только на фазы развития культуры, то календарный учет следует проводить 1 раз в 10 дней, а то и реже. За такой большой период вредители могут полностью уничтожить посевы. В практической ра-

боте обследования (или осмотр полей) необходимо проводить ежедневно, особенно в ранние периоды вегетации культуры, а в середине вегетации - минимум 1 раз в неделю. При обнаружении первых признаков проблемы, можно начинать проведение учета в соответствии с конкретной методикой.

В каждом хозяйстве составляется своя программа в соответствии с набором возделываемых культур и видовым составом доминирующих вредных объектов. На видовой состав вредителей могут влиять и технологии. Так, в программу мониторинга на технологиях No-Till желательно (целесообразно) включать слизней и муравьев.

Кроме соблюдения графика на полевых культурах целесообразно проводить регулярные (хотя бы раз неделю) обследования для выявления на посевах непрогнозируемых объектов. Также в практике используются предварительные объезды-обследования. Их можно рассматривать как рекогносцировочные и желательно проводить ежедневно. Каждый визит агронома на поле является частью предварительного рекогносцировочного мониторинга вредных организмов. Например, если цель визита на поле - оценка густоты всходов, то параллельно агроном оценивает вредителей и наличие как взошедших сорняков, так и тех, которые еще не взошли на поверхность (ниточки всходов в верхнем слое почвы). Он может отметить и погрызы, которые являются сигналом для специального обследования.

Единицей обследования (не учета) в мониторинге является поле с конкретной культурой. На это поле заводится карточка обследования или страничка в полевом журнале, которая продолжается заполняться и при всех последующих учетах. В свою очередь, эти карточки, или странички, являются частью книги истории полей в каждом хозяйстве. Не везде культура ведения книг истории полей сохранилась, но в некоторых хозяйствах она есть и даже перешла на новую ступень - базу данных в электронном виде. В сложных ландшафтах с различными типами почв, разными экспозициями и т.д. в качестве единицы учета может быть часть поля. Такой подход часто практикуется в рамках точного земледелия.

В начале работы также необходимо определиться с тем, что должно быть единицей учёта - маленькие или большие пробы, их точный размер и количество, достаточное для задач исследования или практического вопроса по борьбе с вредителями. Удобной для практики единицей учёта для обитателей травостоя на культурах сплошного сева является площадка из группы растений. На пропашных культурах чаще всего это одно растение. Традиционные площадки как для учета вредителей, так и сорняков имеют размер 50 x 50 см ($2\,500\text{ см}^2$ - четверть квадратного метра), площадки по экспресс- методу 14 x 14 см (200 см^2).

Визуальное обследование в поле было и остается основным методом мониторинга вредителей для агрономов. Насекомые подсчитываются на всей учетной площадке, на растении или на отдельных его органах. Для вредителей в качестве единицы учета обычно выступает отдельное растение, информация

о наличии объектов на нем заносится в отдельную строку карточки обследования или в полевой журнал. Для конкретного вида, обладающего определенными свойствами (прежде всего местом обитания) анализ в пробе акцентируется на отдельных органах - листьях, стеблях, початках, корнях и т.д. На пропашных культурах обычно осматривают по 10 растений в 10 точках на поле. Во многих случаях необходимо осматривать не только культурное растение, но и сорняки. Такой подход обязателен при мониторинге гусениц озимой совки и лугового мотылька, жуков долгоносиков и чернотелок, а также других многоядных видов. Также может оцениваться присутствие или отсутствие насекомого на всем растении или на отдельных его органах по стандартным подходам (в 10 учетных точках по 10 растений) или программе экспресс-метода. Например, для тлей, образующих большие колонии, в которых трудно подсчитать количество особей, оценка производится по проценту заселенных растений. В этом случае и ЭПВ тлей выражается в процентах заселения.

Метод кошения сачком значительно ускоряет проведение учетов насекомых обитающих в травостое многих культур (пшеница, ячмень, рис, горох, нут, соя), с помощью кошения сачком буквально за несколько минут можно оценить видовой состав и численность основных вредителей на поле, что значительно упрощает процедуру мониторинга. В ряде случаев (при учете личинок клопов черепашки, брухуса) кошение энтомологическим сачком может быть основным методом. Нами разработана единица учета сачком в 10 одиночных взмахов, (приблизительно соответствует 1 квадратному метру) которая стала общероссийским стандартом применения метода кошения. Практики подсчитывают насекомых непосредственно в поле после каждого учета на дне сачка.

Учеты с помощью ловушек применяют для разнообразных труднодоступных непосредственному наблюдению насекомых (ночных бабочек и жуков, мелких галлиц, мух и др). Используют ловушки без приманок (почвенные) и со специальными приманками (световые, цветочные, пищевые, феромонные, клеевые). Регулярно расположенные ловушки обследуют через определенные интервалы времени. В саду феромонные ловушки размещают на расстоянии не менее 100 м одна от другой, подсчет самцов проводят каждые 1-2 суток. Стандартная оценка - экз/ на одни ловушко-сутки. Мелких летающих насекомых иногда отлавливают центрифужными или всасывающими ловушками. На площади 5 га устанавливают по 1 —2 ловушке.

На пропашных культурах измерения численности вредителей проводят на отрезках ряда длиной 25-100 см с последующим пересчетом на площадь 1 кв.м. При этом отбирают 20 проб по 5 растений или 10 проб по 10 растений, располагая их по перекрещивающимся диагоналям поля. Мелких насекомых и клещей в поле оценивают двумя показателями: процентом заселенных растений, иногда баллом заселения. Много особенностей в мониторинге садовых вредителей. Например, малоподвижных насекомых (плодовых

долгоносиков при прохладной погоде) выявляют методом стряхивания на брезент или пленку в расчете на 1 дерево (куст) в 20-кратной повторности.

Почвенные раскопки применяют для учета почвообитающих вредителей и покоящихся в почве фаз развития. В пробных площадках (0,2 кв. м) выбирают и просматривают почву с подсчетом особей. Глубина раскопки определяется конкретным объектом, стандартно - до 30 см. Раскопки, например, кубышек саранчовых, коконов лугового мотылька, гусениц подгрызающих совок проводят на глубину до 10 см, проволочников - на глубину до 30-35 см. Оценка - экз/1 кв. м.

Вторая задача количественного мониторинга - определение оптимальных сроков химобработок на самых уязвимых стадиях развития вредителей, болезней и сорняков - часто недооценивается. В основе решения этих задач лежат фенологические наблюдения как за вредными организмами, так и за культурой. Некоторые нюансы мониторинга и прогноза для определения оптимальных сроков проведения защитных мер будут рассмотрены в отдельных культурах.

В практической работе очень важное значение имеет краткосрочное прогнозирование и определение оптимальных сроков применения пестицидов. Стандартной ошибкой, которая становится причиной недостаточной эффективности, является неверное определение сроков применения инсектицидов. Например, при обработках посевов кукурузы с преобладанием у хлопковой совки гусениц средних и старших возрастов эффективность проводимых мероприятий снижалась на 30-65 %. Агрономы часто не желают признавать этот недостаток в своей работе ведь фактически большинство из них борются с личинками старших возрастов (когда предотвратить нанесенный вред уже невозможно), и чаще предъявляют претензии только к недостаточной эффективности применяемых пестицидов. В качестве примера приводим определение срока обработки против гусениц чешуекрылых, диагностика которых начинается ещё раньше и связана с краткосрочным прогнозом по оперативному анализу степени зрелости яиц, то есть готовности к их откладке. Это требует регулярного обследования полей, начиная с имаго, и анализа яиц.

По состоянию зрелости яиц в яйцевых трубках самки (определяется при вскрытии или раздавливании брюшка) можно прогнозировать сроки откладки яиц на кормовые растения. Незрелые яйца выдавливаются нажатием пальцем на брюшко самки в виде сплошной недифференцированной массы. Зрелые яйца вполне дифференцированы. При наличии зрелых яиц следует ожидать их откладки в ближайшие дни, а примерно через 7-10 дней (при оптимальных погодных условиях) - отрождения гусениц совок или огневок. К этому сроку и прогнозируется наиболее эффективная обработка против гусениц младших возрастов. Например, если яйца лугового мотылька на сорняках еще молочно-перламутровые, то отрождение можно ожидать через неделю, а если они бурые, то через день-два, что и будет ориентиром для оптимального применения

инсектицидов. Обработка по гусеницам 1 и 2-го возраста наиболее эффективная и менее затратная.

Наступление оптимальных сроков обработок определяется конкретно для каждого поля, с учетом фенологии вредителя и культуры, что зависит от сроков сева, группы спелости гибрида и особенностей технологии выращивания. Общая схема оптимальных сроков применения различных средств защиты растений против совок, огневков и насекомых с неполным превращением приведена на рисунке 2.6.3. Использование её на практике обеспечивает высокую эффективность применения средств защиты растений.

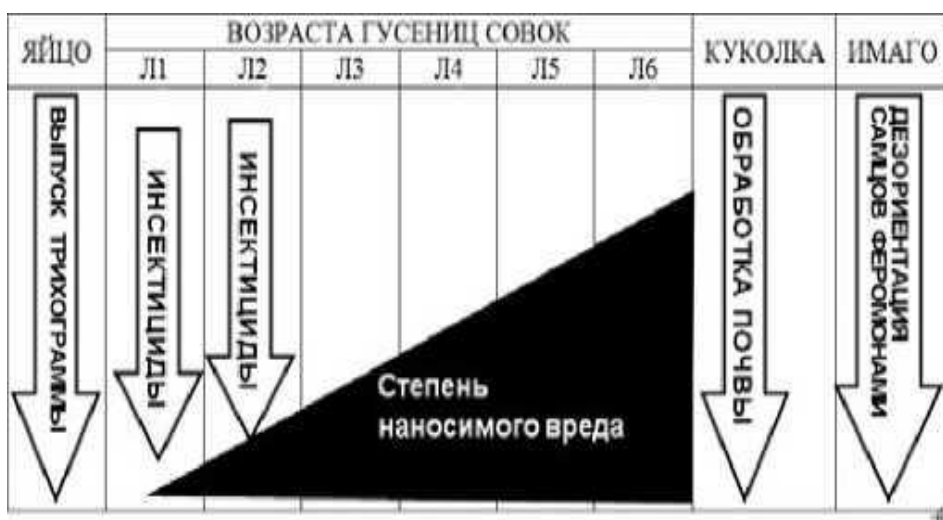


Рисунок 2.6.3. - Сроки оптимального применения средств защиты против совок

Для жуков, у которых основной вредящей стадией является скрытоживущая личинка (например, усач или шипоноска на подсолнечнике, фитономус на люцерне, долгоносик стеблеед на свекле) оптимальным сроком обработки является период перед откладкой жуком яиц в стебель. Для других насекомых процедура определения оптимальных сроков более проста. Так для жесткокрылых (чернотелок, долгоносиков и блошек) вредящих на стадии имаго, или насекомых с неполным превращением (саранчовые, медведки, клопы) вредящих на всех стадиях развития, защитные мероприятия проводятся с момента их появления на посевах и возникновения угрозы урожаю. Оптимальным сроком проведения защитных мер считается начало периода нанесения вреда - появления на посевах в угрожающих количествах.

Учет сорняков в производственных посевах проводят простым способом. Проходя по полю по линии выбранного маршрута, на отмеченных местах (станциях) накладывают прямоугольную рамку площадью 0,25 кв. м (со сторонами 0,5 х 0,5 м) и в ней подсчитывают количество сорных растений отдельно по каждому виду. В современных условиях практикуются и экспресс методики на маленьких площадках, которые многократно ускоряют процесс оценки засоренности. Агрономы практикуют и экспертную глазомерную

оценку численности сорняков, что вполне логично при высокой численности. В очень редких случаях агрономы проводят раскопки корневищ многолетних сорняков или отмывку семян.

Методы учета болезней растений.

Работа агронома по мониторингу патогенов начинается сразу после высева семян в почву. Особое внимание следует уделять посевам с не выровненными всходами для определения природы этого явления: болезни или качество обработки почвы. На пробных площадках, расположенных по диагонали поля, проводят аккуратное раскапывание от 1 до 3 м рядка в 10 местах поля, не ниже уровня семян и не повреждая всходов. Устанавливают причину и при необходимости берут образец поражения. После осмотра растений их аккуратно присыпают почвой.

Более взрослые растения осматривают в десяти точках поля по 10 растений (всего 100 растений на каждом поле). Пробы обычно отбирают по диагонали поля.

Часто в мониторинге болезней часто используются различные шкалы, специфические для каждой культуры, а в некоторых случаях и для конкретного сорта.

Для каждой культуры существует своя программа мониторинга болезней, которая отражена в разделах по культурам. Для практиков она состоит из многих учетов, особенно частых в критические периоды развития, чтобы не упустить оптимальный срок проведения защитных мероприятий.

Особое внимание уделяется выявлению первых симптомов поражения и складывающимся гидротермическим условиям, чтобы своевременно предотвратить развитие патогена. Сделать это достаточно трудно, учитывая скрытый характер развития болезней на первых этапах. В мониторинге болезней и своевременных обработках хорошим подспорьем являются специальные метеостанции, которые оценивают благоприятные условия для развития болезней на поверхности листа конкретной культуры.

Для оценки состояния растений учеты проводят по диагонали, двум полудиagonalям или равномерно по всему участку сообразно с его конфигурацией. Растения осматривают на корню, при необходимости уточнения диагноза отбирают пробные образцы и тщательно их осматривают на корню. В других случаях из проб составляют сноп.

Данные учетов сопоставляют с порогом вредоносности патогена и принимают решение о целесообразности проведения защитных мер. Решение принимается с учетом прогнозируемого урожая и уровня увлажнения посевов в критические периоды (для пшеницы основная критическая фаза-флаговый лист). При фитопатологических обследованиях устанавливают причины болезни, ее распространенность, интенсивность и развитие.

2.6.3. Биологические и экологические ограничения по применению химических средств защиты в севообороте

Рациональное использование химических средств защиты растений должно осуществляться путем снижения норм расхода препаратов, оптимизации сроков и способов применения, подбора препаратов, наиболее безопасных для среды и человека, сокращения обработок на основе учета экологических и экономических порогов вредности фитофагов.

Большая часть гербицидов, используемая для борьбы с сорняками, попадает в почву. Поэтому почва является основным природным депо для гербицидов, местом их взаимодействия с микроорганизмами и основным источником загрязнения других природных сред, а также продуктов питания и кормов. Необходимость изучения взаимодействия гербицидов и почвенных микроорганизмов вытекает из насущных потребностей сельскохозяйственного производства и задач по охране природы.

Персистентность гербицидов оценивается периодом полураспада вещества и характеризует степень устойчивости гербицида к процессам разложения и трансформации. Чем выше продолжительность действия препарата в объектах окружающей среды, тем выше его персистентность. По этому признаку все препараты разделяются на шесть классов. Так, продолжительность действия препаратов первого класса составляет менее 6, а препаратов шестого класса – более 24 месяцев.

Персистентность гербицидов в почве зависит от применяемой дозы и формы их внесения, адсорбционной способности, повторности обработок, распределения препарата в почве, типа почвы, добавок к пестицидам разных веществ, температуры, влажности, комбинации гербицидов. В зависимости от условий персистентность одного и того же вещества может широко варьировать. Как правило, при повышенной влажности и высокой температуре персистентность гербицидов ниже. Так же на процессы деградации ядохимиката влияют активность микроорганизмов и солнечная радиация. В почве гербициды разлагаются преимущественно под действием микроорганизмов. Поэтому скорость их разложения зависит большей частью от тех факторов, которые имеют значение для развития микроорганизмов, а именно от содержания гумуса и воды, сорбционной емкости и pH, температуры почвы и аэрируемости. Общим показателем воздействия гербицидов на почвенную микрофлору является биологическая активность почвы или интенсивность почвенного дыхания.

Из агрохимических свойств почв наиболее выраженное влияние на персистентность гербицидов оказывает pH почвы. Установлено, что сульфонилмочевинные вещества гораздо быстрее теряют гербицидную активность в дерново-подзолистой почве по сравнению с черноземом и особенно темно-каштановой почвой. Остаточная фитотоксичность особенно выражена на почвах с нейтральной реакцией среды.

Наибольшую опасность представляет загрязнение почв именно гербицидами, поскольку, в отличие от других пестицидов, они обладают фитотоксичностью, вследствие чего они могут снижать урожайность последующих культур севооборота. Кроме этого, в настоящее время из всех пестицидов именно гербициды наиболее широко используются в земледелии. Современные гербициды высокоэффективны. Более 80% гербицидов, прошедших регистрацию в РФ, малотоксичны и по степени безопасности для человека и теплокровных животных превосходят гербициды первых поколений. При соблюдении регламента их применения современные гербициды не должны загрязнять почву и оказывать негативного действия на почвенные процессы и окружающую среду.

Последствие современных гербицидов из группы сульфонилмочевин применяемых на зерновых культурах общеизвестно, но конкретной информации по этому вопросу недостаточно. О последствии гербицидов, применяемых на бобовых и пропашных культурах на зерновые, вообще предпочитают замалчивать как наука, так и производители пестицидов. Известны многочисленные случаи снижения урожая озимой пшеницы после лучших предшественников гороха и сои, обработанных гербицидами с последствием. В отдельных случаях отмечалась гибель посевов с высокочувствительными сортами пшеницы. Такой информации практику не найти ни в каталоге пестицидов, ни в красочных проспектах по пестицидам и часто даже на тарной этикетке, которая является официальным документом по применению пестицида. Результатом является значительные потери урожая в хозяйствах от недостаточной экологической информированности.

Экологический подход в защите от насекомых предполагает анализ ситуации не только сиюминутно, но и с перспективой во времени и пространстве. Часто кажущаяся выгода сегодня, оборачивается неразрешимыми проблемами завтра. При выборе инсектицида необходимо учитывать не только спектр его действия и эффективность, но и его действие на полезных насекомых, особенно в отношении опылителей.

Загрязнение почв гербицидами может наблюдаться при внесении завышенных доз препаратов, длительном применении на одном и том же участке, нарушении сроков и технологии внесения, при аварийных ситуациях. Гербициды, как биологически активные вещества, в том числе и современные представители класса сульфонилмочевины, в определенных концентрациях способны ингибировать или стимулировать ферментативную активность почвы.

При обработке пестицидами необходимо учитывать, что их нормы расхода неодинаковы в разных почвенно-климатических зонах. Нормы расхода почвенных гербицидов (на основе Прометрина, С-Металохлора и др.) на черноземах и тяжелосуглинистых почвах выше, чем на подзолистых и песчаных. Поэтому пестициды необходимо применять с учетом рекомендаций зональных научно-исследовательских учреждений.

Применение пестицидов является нормативным мероприятием по содержанию, а по своей сути истребительным. Существующие константные нормы, вне зависимости от реальной численности фитофагов, обеспечивают почти 100% гибель насекомых на полях. При этом фактическая численность вредителей часто превышает ЭПВ только в 3-4 раза и такая высокая эффективность избыточна. Нормативное применение инсектицидов губительно прежде всего для полезной фауны. Расшатываются «популяционные качели», что наглядно видно на беспрецедентной вспышке вредной черепашки, которая продолжается уже более 16 лет.

Разрабатывается и развивается эколого-адекватный метод применения инсектицидов (ЭАМ), по которому норма расхода пестицида зависит от фактической численности фитофагов на поле. Основным экологическим обоснованием норм расхода инсектицидов по ЭАМ является количественная зависимость эффективности препарата от нормы его расхода. Наиболее адекватной моделью для описания этой зависимости является асимптотическая функция. Установлена применимость эколого-адекватного метода по отношению к наиболее опасным вредителям сельскохозяйственных культур в России: саранчовые, клопы щитники-черепашки, клопы слепняки, совки. Применение на практике ЭАМ обеспечивает значительное снижение количества применяемых инсектицидов.

Биологическим обоснованием сроков применения пестицидов является особенности вредных организмов и возделываемой культуры. Необходимо учитывать сроки развития вредителей, их линьки и диапаузы. Нежелательно планировать применение гербицидов после выхода пшеницы в трубку, даже если есть такая техническая возможность у препаратов. В отношении гербицидов необходимо анализировать весь севооборот и возможное последствие препаратов на чувствительные культуры. Самые эффективные препараты на конкретной культуре могут оказаться экономически неоправданными в отношении всего севооборота.

Тема влияния инсектицидов на опылителей не просто актуальна, но и определяющая в настоящее время для урожая энтомофильных культур. Неоднократно выявляются факты отрицательного влияния применения неоникотиноидов на опылителей и урожай энтомофильных культур. Но отрицательное влияние происходит не только при обработке высокотоксичными препаратами самой защищаемой культуры, но и распространяется на многие окружающие поля. Например, обработка посевов пшеницы против личинок вредной черепашки на территории одного хозяйства приводит к гибели одиночных пчел и отсутствию опылителей даже в соседних хозяйствах и снижению урожая подсолнечника и люцерны.

Последнее время для борьбы с вредителями регистрируются высокотоксичные для пчел инсектициды из группы неоникотиноидов. В экологических ограничениях по применению этих препаратов десятилетиями были регламенты по температуре и пространственной изоляции в 5 км для

медоносной пчелы, но одиночные пчелы в них никак не учитываются. При продолжении практики игнорирования действенных экологических ограничений в применении пестицидов прогнозируется тяжелая ситуация для опылителей и снижение урожаев энтомофильных культур. Прогнозируется даже невозможность возделывания многих энтомофильных культур в обозримой перспективе по причине отсутствия опылителей. Гибель опылителей является не только виной аграриев, действующих в рамках несовершенной системы законов и правил. Без принципиальных решений на системном уровне этот вопрос в полном объеме решить невозможно.

Для предупреждения отрицательного воздействия пестицидов на окружающую среду необходимо проведение истребительных мероприятий на основе порогов численности вредных и полезных организмов, выбора наиболее безопасных препаративных (товарных) форм и способов использования пестицидов, сроков обработки, а также более широкое использование биологических препаратов.

2.6.4. Эффективность комплексного применения химических средств защиты (гербициды, фунгициды, инсектициды) и основных элементов технологии по сдерживанию вредоносных объектов

Вопросы рационального применения химических средств защиты растений и совершенствования его ассортимента имеют первостепенное значение для Ростовской области, где ежегодно используется свыше 4 тыс. тонн пестицидов.

Преимущество химического метода заключается в возможности быстрого и эффективного применения в тех случаях, когда возникает необходимость незамедлительного уничтожения вредителей и, не смотря на выявившиеся в последние десятилетия многочисленные отрицательные последствия применения химических средств защиты растений, они в обозримом будущем сохраняют свое значение меры, обеспечивающей сохранение урожая при превышении пороговой численности вредных организмов.

В земледелии удобрения и гербициды применяются на одном и том же поле, поэтому их влияние на культуру взаимосвязано. Удобрения способствуют интенсивному росту культурных растений и сорняков. Гербициды, уничтожая сорняки, улучшают условия питания культурных растений, сокращают вынос сорняками элементов питания. При увеличении масштабов применения удобрений необходимо более интенсивно использовать высокоэффективные средства защиты растений при условии высокой культуры земледелия.

В результате применения пестицидов появляется возможность более полного использования культурными растениями питательных веществ, влаги,

света, тепла и других факторов, то есть создаются реальные условия для получения планируемого урожая высокого качества.

В основе комплексного метода борьбы с вредными организмами лежат принципы рационального сочетания в системе земледелия профилактических, механических, биологических, химических и других мер с приемами комплексной химизации. Комплексная борьба значительно результативнее, чем использование какого-либо одного, даже высокоэффективного, способа или приема. Сочетание методов борьбы с вредными организмами в различных условиях бывают самыми разнообразными. Например, в районах с широким распространением злостного корнеотпрыскового сорняка горчака ползучего одни агротехнические меры не дают должного эффекта. Здесь необходим комплексный подход, включающий агротехнические приемы (систематическое подрезание отпрысков), обработка системными гербицидами и размещение на этих полях культур сплошного сева, обладающих высокой конкурентной активностью. В результате этих мер биологическая эффективность достигает 92-95 %.

Среди вредителей имеются виды, которые постоянно присутствуют в агроценозах полевых культур области в высокой численности (клоп вредная черепашка, проволочники, колорадский жук, различные виды тлей и т.д.). Для других видов характерно периодическое увеличение численности, связанное с особенностями биологии, погодными условиями или расселением с сопредельных территорий (озимая совка, луговой мотылек, кукурузный мотылек, шведская муха и др.).

Большинство сельскохозяйственных культур в области поражаются болезнями грибного, бактерицидного и вирусного происхождения, развитие которых зависит от устойчивости сорта и погодных условий.

В Ростовской области, несмотря на широкое применение гербицидов и удобрений, засоренность посевов сельскохозяйственных культур не снижается, а в целом ряде случаев возрастает. Многие виды сорной растительности на фоне вносимых доз азотных удобрений получают значительные преимущества перед возделываемыми культурами в борьбе за факторы жизни, т. е. обладают более высокой конкурентной способностью в конкретных условиях.

Современная интегрированная защита растений представлена комплексом взаимосвязанных и взаимообусловленных агротехнических, биологических, организационно-хозяйственных, экономических и других мероприятий, направленных на получение максимальной урожайности выращиваемых культур при высоком качестве и доведении численности вредных организмов до безопасного уровня с минимальными последствиями для окружающей среды. Стратегия и тактика борьбы с вредными организмами должна строиться не на борьбе с отдельными, а со всем многообразием агробиоценоза, особое значение придавая сохранению процессов паразитирования на вредных организмах полезных. При этом интегрированная

защита растений должна предусматривать разработку системы таких средств и методов подавления вредных организмов, которые не только сохраняют, но и активизируют деятельность полезных организмов. Научно обоснованные севообороты, система обработки почвы, удобрения, система машин, сорта, интегрированная защита растений при обоснованном их взаимодействии позволяет управлять численностью вредителей, болезней и сорняков, доводя их количество до безопасного уровня, что обусловит получение экологически чистой продукции и сохранение окружающей среды.

Все этапы алгоритма выполняются в строгой последовательности на своем месте. Особое отношение это имеет к экономическому анализу. Он должен проводиться только после всех биологических и технологических этапов. Только после того, как выбрана группа адекватных препаратов и определены оптимальные сроки обработок анализируются экономические параметры для выбора конкретной торговой марки.

На этапе внесения большое внимание уделяется опрыскивателям и разнообразным форсункам. Уже достаточно широко практикуется точное внесение по очагам сорняков и вредителей. Точечное внесение пестицидов по конкретным отдельным объектам сорняков роботизированными комплексами является уже реальной перспективой в недалеком будущем и будет способствовать снижению пестицидного пресса в агроценозах.

Комплекс агротехнических мероприятий является мощным фактором улучшения фитосанитарного состояния посевов. По степени воздействия на фитосанитарное состояние поля отдельные агроприемы не равнозначны, но при их тщательном и своевременном выполнении можно добиться значительного снижения развития болезней и вредителей, а также засоренности посевов.

Севооборот является основой любой системы земледелия. В агроландшафтных системах земледелия научно обоснованные севообороты должны быть максимально биологизированы, т.е. органически вписываться в эти системы и служить связующим звеном в системе «почва – растение – климат – технология возделывания сельскохозяйственных культур».

Севооборот является мощным фактором в борьбе с болезнями, вредителями и сорной растительностью. Полевые культуры, в виду разнообразия биологических особенностей каждой, имеют различную длину вегетационного периода, отличаются сроками сева, уборки, этапами органогенеза и т.д. Вредные организмы приспособились к этим биологическим особенностям, и на каждой культуре, в любой этап органогенеза того или иного растения наблюдается наличие вредных организмов, которые могут нанести существенный вред культуре, снизив количество и качество формируемого урожая.

В посевах озимых зерновых культур (озимая пшеница, озимый ячмень и др.) произрастают в основном зимующие сорняки, в посевах ранних яровых культур (яровой ячмень, овес, горох и др.) яровые ранние, в посевах

пропашных культур, имеющих длительный вегетативный период, произрастают в основном яровые поздние.

Полевые культуры по конкурентной способности в борьбе с сорной растительностью можно условно разделить на следующие 3 группы:

- с высокой способностью (озимые зерновые, многолетние травы);
- со средней (яровой ячмень, овес, подсолнечник, кукуруза, люпин, горох);
- со слабой конкурентной способностью (картофель, сахарная свекла).

В севообороте борьба с сорняками осуществляется за счет чередования культур сплошного сева, как правило, обладающих повышенной конкурентной способностью, озимых и яровых, ранних сроков сева и поздних и т.д. Такое чередование в сочетании с системой обработки почвы и уходом за растениями дает высокий эффект.

В борьбе с вредителями севооборот оказывает решающее значение, так как при смене культур развивающаяся популяция вредителей на поле после смены культур лишается питающегося субстрата как источника пищи, что вызывает ее рассредоточение, гибель и снижение численности.

Аналогично севооборот сказывается и на паразитировании возбудителей грибного вирусного и бактериального происхождения, а именно смена питающего растения как источника пищи.

Большой вред озимой пшенице наносят такие вредители, как хлебная жужелица, хлебный пилильщик, шведская и гессенская мухи, клоп вредная черепашка и др. При повторных посевах этой культуры вредители привлекаются биомассой культуры как источником пищи, что ведет к их накоплению, чем и объясняется повышение вредоносности вредителя при повторном размещении культуры. При наличии плодосменного севооборота после возделывания озимой пшеницы как питающего субстрата возделывается другая культура, которая, прежде всего не является источником пищи для вредителя, и популяция насекомых данного вида рассредотачивается, не нанося вреда культуре на данном поле.

Сахарная свекла при повторных посевах сильно поражается корнеедом, церкоспорозом и другими болезнями, инфекционное начало которых сохраняется в растительных остатках культуры и в почве.

Большой вред подсолнечнику, особенно при повторном размещении наносят ложная мучнистая роса, склеротиния, фомопсис, сухая гниль и т.д. Урожайность этой культуры в годы, благоприятные для развития возбудителей болезней, может снижаться на 30-80%. Для улучшения санитарного состояния посевов полевых культур в условиях производства надо избегать повторных посевов, вводить в севообороты пары (в засушливых условиях), пропашные культуры, зернобобовые, многолетние травы с учетом биоклиматических потенциалов полей.

Система обработки почвы. Эффективность той или иной системы обработки почвы в значительной мере определяется ее влиянием не только на

агрофизические свойства почвы, но и регулированием обилия сорняков, вредителей и болезней.

При обработке почвы погибают растущие сорняки, возбудители болезней, вредители. В восстановлении оптимальных условий фитосанитарного состояния посевов и почвы большая роль принадлежит основной обработке почвы. На основе обработки почвы широко используются методы уничтожения и подавления вредных организмов (провокация семян к прорастанию, механическое истощение, удушение, высушивание, вычесывание и т.д.). Агротехнический метод борьбы с сорняками значительно дешевле, чем применение гербицидов.

В регулировании численности вредных организмов особое место принадлежит дисковому лушению и дискованию. Глубину лушения и дискования, сроки их проведения, орудия обработки дифференцируют в зависимости от почвенных условий, засоренности, видового состава сорняков, наличия вредителей и болезней.

Лушением и дискованием провоцируют прорастание семян сорняков и уничтожают вегетирующие сорняки. При нормальном режиме увлажнения дискование или лушение почвы способствует прорастанию 30-40 % семян сорняков и гибели 20-30 % вредителей, находящихся в обрабатываемом слое почвы.

На полях, засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками (бодяк полевой, осот полевой, вьюнок полевой и др.), дискование проводят на глубину до 10-12 см с тем расчетом, чтобы подрезать все отпрыски. Примерно через две-три недели после дискования, по мере выявления всходов сорняков, проводят вспашку на глубину 20-22 см под зерновые культуры и на 25-27 см под пропашные. Соблюдение такой технологии позволяет снизить засоренность посевов на 70-75 %.

Для уничтожения корневищных сорняков (пырей ползучий, свинорой и др.) лушение или дискование проводят вслед за уборкой урожая в 2-3 следа на глубину 12-14 см через 10-25 дней, при отрастании сорняков их запахивают плугами с предплужниками на глубину пахотного слоя. Несоблюдение технологии и запаздывание по срокам обработки могут усилить засоренность посевов.

Способ обработки почвы играет значительную роль в формировании агроценоза. В таблицах 2.6.8 – 2.6.11 представлены преимущества и недостатки способов основной обработки почвы – отвальной, безотвальной, поверхностной и прямого посева – и их влияние на вредные организмы.

В современных системах земледелия обработка почвы должна решать задачи по обеспечению благоприятного ее строения для возделываемых культур.

От системы и качества обработки почвы зависит уровень ее агротехнических свойств, которые прямо или косвенно влияют на развитие

выращиваемых растений и одновременно на процессы вредности возбудителей, вредителей и сорной растительности.

Таблица 2.6.8 – Преимущества и недостатки отвальной обработки почвы

Преимущества	Недостатки
1. Качественное заделывания в почву органических и минеральных удобрений, растительных остатков, их быстрая минерализация и уничтожение инфекционного начала и вредителей. 2. Интенсивная аэрация пахотного слоя почвы, что активизирует деятельность почвенных микроорганизмов, которые своими продуцентами угнетают патогенную микрофлору. 3. Качественное заделывания в почву минеральные органические удобрения, что обеспечивает растения питательными веществами в течение всего вегетативного периода и повышает устойчивость растений к вредителям и болезням. 4. Эффективная борьба с сорняками, особенно с корневищными и корнеотпрысковыми. 5. Эффективная борьба с вредителями и болезнями. 6. Эффективная борьба с мышевидными грызунами.	1. Нанесение вреда почвенным микроорганизмам. 2. Нанесение вреда почвенным животным. 3. Ежегодный вынос на поверхность семян сорняков, которые усложняют фитосанитарное состояние почвы. 4. Ухудшается водный режим почвы, что отрицательно сказывается на устойчивости растений к вредителям и болезням.

Таблица 2.6.9 - Преимущества и недостатки безотвального рыхления

Преимущества	Недостатки
1. На поверхности почвы остаются растительные остатки, которые предотвращают эрозию и дефляцию и препятствуют распространению сорняков на соседние территории. 2. Интенсивная аэрация обработанного слоя почвы активизирует деятельность почвенных сапрофитных микроорганизмов, которые своими продуцентами угнетают микрофлору почвы. 3. Накапливается в почве и подпочве большое количество продуктивной влаги, которая способствует нормальному ходу процесса метаболизма в выращиваемых растениях, что повышает их защитные функции в борьбе с вредителями и болезнями. 4. Эффективная борьба с мышевидными грызунами.	1. Семена сорняков остаются на поверхности почвы и в дальнейшем при проведении технологических операций по обработке почвы заделываются в нее и дают массовые всходы в основном уже при вегетации культуры. 2. В борьбе с корневищными и корнеотпрысковыми сорняками проявляется низкая эффективность, иногда наблюдается даже увеличение их численности 3. Малоэффективно в борьбе с болезнями и вредителями. 4. Инфекция грибного и бактериального происхождения с растительных остатков распространяется на всходы культуры, усложняет патогенный процесс на защищаемых растениях при заражении в начальном этапе органогенеза.

Таблица 2.6.10 - Преимущества и недостатки поверхностной обработки почвы

Преимущества	Недостатки
1. Семена сорняков остаются на поверхности почвы или в ее верхнем слое, что вызывает их массовые всходы и последующее уничтожение. 2. Сохраняется микрофлора. 3. Сохраняются дождевые черви. 4. Наличие в почве большого количества влаги повышает устойчивость культуры к возбудителям болезней и вредителям. 5. Частично или полностью предотвращает эрозию и дефляцию, что исключает занос семян и инфекции на соседние территории. 6. Современное проведение обработки почвы и выполнение технологических операций в оптимальные сроки.	1. Сравнительно низкая эффективность в борьбе с корнеотпрысковыми сорняками. 2. Малоэффективная борьба с вредителями и болезнями. 3. Растительные остатки с инфекционным началом остаются в верхнем слое почвы и заражение патогенном происходит на ранних стадиях развития культуры. 4. В борьбе с сорной растительностью обязательно применение гербицидов. 5. Малоэффективная борьба с мышевидными грызунами.

Таблица 2.6.11 - Преимущества и недостатки нулевой обработки почвы

Преимущества	Недостатки
1. Максимально сохраняется влага в почве, что обуславливает дружные всходы в оптимальные сроки. 2. Сохраняется микрофлора почвы. 3. Сохраняются дождевые черви.	1. Существенно усложняется фитосанитарное состояние посевов. 2. Обязательное применение гербицидов, инсектицидов, фунгицидов. 3. Возможно применение на почвах оструктуренных высокоплодородных, а на слитных тяжелых по гранулометрическому составу эффективность применения снижается. 4. Удобрения вносят только в верхний слой почвы.

Каждый прием обработки почвы должен, кроме улучшения почвенного плодородия, повышать санитарное состояние почвы или посева – провоцировать прорастание сорной растительности с последующим ее уничтожением, осуществлять заделку растительных остатков с инфицированным началом в почву, уничтожить вегетирующие сорные растения, вредителей и т.д.

Незаслуженно забытый прием в земледелии – боронование – имеет огромное значение в борьбе с сорной растительностью. Если сорная растительность находится в фазе семядолей, то боронованием уничтожается до 98,5% сорняков. При запоздании с применением этого приема его эффективность резко падает.

Применение боронований, междурядных культиваций пропашных культур с ротационными боронками для обработки почвы в рядке культуры обеспечивают высокую эффективность в борьбе с сорняками и в целом ряде случаев исключают применение гербицидов.

Система удобрения должна соответствовать основному требованию – оптимизация режима питания, удовлетворению потребностей растений в макро- и микроэлементах в течение вегетации, особенно в критические периоды роста и развития растений. Это достигается поэтапным внесением удобрений: основного – до посева, стартового в рядки при посеве культуры и подкормок, по вегетирующим растениям в строгом соответствии с результатами почвенной и растительной диагностики и с учетом увлажнения, развития растений и др.

Внесение минеральных удобрений оказывает значительное влияние на популяции вредных организмов. Особенно широко представлены возбудители обыкновенных корневых гнилей гельминтоспориозного и фузариозного происхождения. Под влиянием минеральных удобрений агрохимические свойства почвы существенно меняются. Это оказывает большое влияние на выживаемость, жизнеспособность и численность фитопатогенов в почве.

Растения, обеспеченные азотным питанием, отличаются лучшим развитием надземной массы, кустистостью, площадью листовой поверхности, содержанием хлорофилла в листьях, белковостью зерна и содержанием в ней клейковины. Под влиянием азота изменяется главная жизненная функция вредных организмов – интенсивность размножения, а следовательно, и роль возделываемых растений в агробиоценозах как источника воспроизводства вредных организмов.

Внесение азотных удобрений усиливает рост вегетативных органов растений, накопление в них небелкового азота в виде аминокислот, доступных для патогенов, увеличивается оводненность тканей, уменьшается толщина кутикулы, клетки увеличиваются в объеме, оболочка их становится толще. Это облегчает проникновение возбудителей в ткани растения-хозяина, усиливая, таким образом, их восприимчивость к болезням. Очень высокие нормы внесения азотных удобрений вызывают дисбаланс в питании растений азотом и усиливают развитие болезней.

Фосфорные удобрения усиливают процессы роста корневой системы, синтеза органического вещества, ускоряется созревание культур, повышается засухоустойчивость, улучшается развитие генеративных органов. Выращиваемые растения активно поглощают фосфор в начальные фазы роста и очень чувствительны к его недостатку в этот период. Внесение фосфорного удобрения значительно замедляет развитие обыкновенной корневой гнили. Положительное действие фосфора сказывается при основном и рядковом внесении даже в небольших нормах. Повышение устойчивости растений под влиянием фосфорных удобрений ограничивает вредоносность проволочников, нематод, сокращает критический период в результате интенсификации ростовых процессов зерновых культур на начальных фазах. Внесение фосфорно-калийных удобрений оказывает прямое токсическое действие на фитофагов. При внесении фосфорно-калийных удобрений снижается численность проволочников в 4-5 раз.

Калий усиливает у растений способность удерживать воду и легче переносить кратковременную засуху. У растений утолщается клеточная оболочка, повышается прочность органических тканей. Все это способствует повышению биологической устойчивости растений к вредоносным организмам и неблагоприятным абиотическим факторам внешней среды.

Микроэлементы в сравнительно малых количествах вызывают ослабление вредоносности многих заболеваний грибного, бактериального и вирусного происхождения.

Сроки сева. Для каждой зоны и района установлены оптимальные сроки сева зерновых колосовых культур, обеспечивающие поддержание фитосанитарной обстановки на должном уровне. Посевы слишком ранних сроков в большей степени поражаются корневыми гнилями, ржавчиной, септориозом, мучнистой росой, вирусными болезнями и сильнее повреждаются хлебной жучелицей, злаковыми мухами, тлями. Поздние посевы уходят в зиму слабыми, не раскустившимися, чаще подвергаются выдуванию, вымерзанию, зарастают сорняками. Сроки сева дифференцируют по предшественникам. Озимую пшеницу по колосовым предшественникам высевают не ранее чем через 10-12 дней после начала установленного для зоны агротехнического срока. Это снижает поражение посевов корневыми гнилями, хлебной жучелицей, злаковыми мухами. Не следует сеять колосовые в начале оптимальных сроков по черному пару. Это может привести к чрезмерному перерастанию посевов, снижению их зимостойкости, более интенсивному поражению ржавчиной, мучнистой росой, септориозом.

Следует неукоснительно выполнять одно из основных правил возделывания озимой пшеницы – в первую очередь освобождать от растительных остатков и готовить поля к севу после поздноубираемых предшественников. Это важно не только для получения дружных и равномерных всходов, но и для улучшения фитосанитарной ситуации на полях.

Посев яровых колосовых следует проводить в возможно ранние сроки, используя февральские оттепели. Такие посевы слабо поражаются вирусными болезнями, бурой ржавчиной и мучнистой росой, в меньшей степени повреждаются злаковыми мухами, хлебными пилильщиками. Норму высева семян не следует увеличивать или уменьшать от оптимальной для данной зоны без достаточных оснований. Загущенные посевы сильнее поражаются мучнистой росой, корневыми гнилями, бактериальными болезнями. Однако такие посевы лучше подавляют сорную растительность. На изреженных посевах сильнее развиваются бурая ржавчина, септориоз, вирусные болезни и сорняки.

Система семеноводства. В комплексе мероприятий, обеспечивающих получение высоких урожаев, важная роль принадлежит семеноводству. После районирования сорта встает очень важная задача его размножения, так как цель будет достигнута только тогда, когда высокопродуктивный сорт займет необходимые посевные площади. Система семеноводства должна заключаться

в том, что чем выше качество высеваемых семян, тем меньше их расходуется на гектаре, тем больше гарантии получения полноценных всходов и планирования урожая. Крупному хозяйству целесообразно высевать 3-4 сорта озимой пшеницы, различающихся по реакции на агрофоны, временем созревания. Это позволит избежать напряжения при проведении защитных мероприятий в борьбе с сорной растительностью, вредителями и болезнями.

Правильно подобранные сорта дают возможность значительно экономить средства на проведение защитных мероприятий и повысить урожайность на 2-4 и более центнеров с гектара и получить экологически чистую продукцию.

Рациональное применение агротехнического метода обеспечивает многосторонний спектр действия практически против всех вредных организмов (сорной растительности, вредителей, болезней), незначительные дополнительные затраты, доступность для применения широкого круга производителей сельскохозяйственной продукции от крупных холдингов до индивидуальных фермерских хозяйств, а также безопасность для здоровья человека и окружающей среды.

2.6.5. Особенности применения баковых смесей пестицидов при протравливании семян и обработке растений в течение вегетации

Важным резервом повышения биологической и экономической эффективности применения химических средств защиты растений является использование баковых смесей.

Различают два основных вида смесей: выпускаемые химическими предприятиями в готовом виде (заводские смеси, комбинированные препараты) и приготовляемые непосредственно перед опрыскиванием (баковые смеси). Они могут состоять из пестицидов одного назначения (инсектицидные, фунгицидные или гербицидные). Такие комбинации применяют для расширения спектра действия и повышения эффективности подавления отдельных вредных организмов. Возможны также баковые смеси из препаратов разного назначения, что позволяет одновременно вести борьбу с целым комплексом вредных объектов. Чаще всего применяют баковые смеси инсектицидов и фунгицидов в тех случаях, когда фазы развития вредных объектов и сроки обработок против них совпадают. В последнее время сельхозпроизводителям предлагаются для внекорневой обработки многокомпонентные баковые смеси, в состав которых входят пестициды, водорастворимые удобрения, микроэлементы в хелатной форме и регуляторы роста.

Правильно подобранная и приготовленная смесь позволяет:

- расширить спектр действия рабочих составов пестицидов,

- совместить мероприятия по защите и уходу за посевами, повысив тем самым производительность труда, сэкономить ГСМ, время и снизить себестоимость работ;

- замедлить адаптацию вредных организмов к применяемым препаратам;

- уменьшить пестицидную нагрузку на обрабатываемую площадь.

Применение комбинаций минимально рекомендованных доз двух или более пестицидов может обеспечить такую же биологическую эффективность и длительность действия, как и обработка большой дозой более токсичного препарата;

- снизить затраты на дорогостоящие пестициды за счет сокращения нормы расхода препарата. Благодаря синергетическому эффекту при смешивании гектарную норму расхода каждого препарата можно снизить на 10-30%.

- сократить кратность обработок, уменьшить механическое повреждение культуры, сохранить структуру и гумус почвы, сократив число выездов техники в поле или сад.

Однако, следует отметить, что необдуманное смешивание разных препаратов в одном растворе не всегда безопасно. Производственный опыт и научные исследования показывают, что пестициды в баковых смесях целесообразно использовать только при совпадении сроков обработки каждым компонентом и их физико-химической совместимости. Всегда существует риск того, что в процессе самостоятельного приготовления баковых смесей изменятся физико-химические свойства компонентов и увеличится их токсичность по отношению к культурным растениям. Кроме того, выпавший в результате реакции осадок выведет из строя распылитель опрыскивателя и обработка не будет проведена в оптимальные сроки. Особенность некоторых баковых смесей заключается в их потенциальной фитотоксичности, т.е. интоксикация может проявиться при повторной обработке из-за накопления препаратов в тканях или при повышенной температуре (выше 25⁰С). Даже хорошо изученная и проверенная на практике баковая смесь при определенных внешних условиях может либо повредить растения, либо, наоборот, быть недостаточно эффективной. На конечный результат влияют многие факторы: погода, температура и мягкость воды для смеси, неправильная последовательность смешивания, несоблюдение правил приготовления раствора и пр.

Выбор оптимального срока применения баковых смесей является важнейшим фактором при проведении защитных мероприятий. Именно неправильно выбранный срок опрыскивания становится на практике основной причиной неудач, особенно когда компоненты смеси – препараты с разными сроками применения. Если совмещаются мероприятия по защите и уходу, то необходимо найти компромисс между оптимальным сроком обработки и подходящей фазой развития растений.

Совместимость препаратов – один из ключевых вопросов защиты. Современные средства защиты растений представляют собой композиции, содержащие собственно действующее вещество и вспомогательные компоненты, повышающие его эффективность и облегчающие применение. Как правило, в препаративные формы пестицидов добавляют: растворители, консерванты, противокислители, стабилизаторы, разные ПАВ (смачиватели, диспергаторы, эмульгаторы). Иногда в их состав входят антиоксиданты, ингибиторы коррозии, пеногасители, загустители, вещества для уменьшения испарения и регуляции pH, а также другие наполнители и добавки. Благодаря этим «помощникам» действующее вещество может качественно выполнять свою функцию, защищено от вредного воздействия экстремальных температур, влажности и микроорганизмов при хранении и применении.

При использовании пестицидов в баковых смесях следует учитывать физико-химические свойства и взаимодействие не только действующих веществ, но и этих многочисленных дополнительных компонентов. Особенно это касается поверхностно-активных веществ – смачивателей и эмульгаторов. Так, смешивание анионных и катионных ПАВ может спровоцировать свертывание эмульсии или суспензии. Такая же реакция может произойти при добавлении неподходящего адъюванта или микроудобрения в хелатной форме. Это снижает эффективность раствора, который не полностью покрывает поверхность растения из-за изменения поверхностного натяжения рабочей жидкости.

Совместное применение контактных и системных гербицидов не рекомендуется, так как быстро омертвевшая растительная ткань (действие контактного препарата) препятствует поступлению системного гербицида, и эффективность последнего в смеси меньше, чем в чистом виде. Поэтому сначала применяют системные пестициды, а затем контактные.

Рекомендуется следующая последовательность добавления средств защиты растений в бак опрыскивателя (через маточный раствор), в зависимости от их препаративной формы:

1. Водорастворимые пакеты. Начинают именно с них, потому что полимер, из которого они сделаны, должен раствориться в воде, чтобы смогло раствориться содержимое пакетов. В обычных условиях это занимает около двух минут в воде при температуре окружающей среды. Наличие масел будет снижать скорость растворения полимера.

2. Сухие препаративные формы: водно-диспергируемые гранулы (вдг), смачивающиеся порошки (сп). Вначале растворяют водно-диспергируемые гранулы, так как они содержат связывающие водорастворимые вещества, которые соединяют порошковидные частицы в гранулах. На этой стадии наличие масла в баке опрыскивателя будет крайне нежелательным, так как оно обволакивает гранулы и препятствует растворению связывающих веществ. Может произойти расслоение в баке опрыскивателя. Жидкие удобрения на данной стадии могут ухудшить растворимость гранул из-за высокого

содержания солей, наличия положительно заряженных катионов, что приводит к хлопьеобразованию.

3. Препаративные формы на водной основе (водно-суспензионные концентраты). Они представляют собой концентрированные суспензии частиц действующего вещества и похожи на смеси, которые получаются в результате процессов, описанных выше.

4. Препаративные формы на масляной основе (масляные концентрат эмульсии, растительные масла). Масло по своим свойствам образует с частицами действующего вещества нерастворимые в воде соединения. Поэтому если сухие вещества не полностью растворились, то добавка веществ с маслом может привести к расслоению жидкостей и образованию густого осадка в баке опрыскивателя. Если маслосодержащие компоненты будут добавлены в бак, в котором уже растворены удобрения, произойдет «свертывание» раствора.

5. Поверхностно-активные вещества. Добавка ПАВ после растворения маслосодержащих препаратов позволяет сохранить свойства образовавшегося раствора, конечно, если это неионное поверхностно-активное вещество. После ПАВ можно растворять препараты, в которых содержатся водорастворимые действующие вещества и водорастворимые жидкости. На этой стадии диспергирующие вещества и ПАВы обеспечивают стабильность раствора и защищают д.в. и масло от связывания, сохраняя д.в. в состоянии суспензии и предохраняя от хлопьеобразования.

6. Водорастворимые препараты и жидкости, жидкие удобрения и микроэлементы. После полной активации ПАВов и диспергирующих веществ можно добавлять удобрения.

Смешивать вместе несколько регуляторов роста – дело совершенно ненужное. Результат действия такой смеси будет непредсказуемым. Комбинировать сложные биоудобрения друг с другом тоже нет смысла – ведь они и по отдельности уже сбалансированы по составу. Зато дуэты из сложного удобрения и регулятора роста эффективны. Не все удобрения смешиваются со средствами защиты растений. Так, удобрения, содержащие бор, нельзя смешивать с масляными препаратами, а микроэлементы железа, цинка, магния и марганца – с препаратами, содержащими кальций. Удобрения, содержащие кальций, не совместимы с удобрениями, содержащими много фосфора и серы.

При смешивании препаратов нельзя придерживаться никаких стереотипов – каждый случай уникален. Даже «препараты-аналоги», производимые на разных заводах, отличаются по составу наполнителей, смачивателей, процентному содержанию действующих веществ и другим показателям. А значит, реакция в баковой смеси каждый раз может быть непредсказуемой. При неправильном подборе или очередности смешивания препаратов для баковой смеси может произойти химическая или физико-химическая реакция. Несовместимость компонентов вызовет химическую реакцию, которая не всегда проявляется в виде осадка либо помутнения

раствора. Может произойти разогревание или охлаждение жидкости, выделение газообразных веществ.

Физико-химическая реакция возникает вследствие смешивания несовместимых препаративных форм: водной и твердой, водной и масляной, твердой и масляной. Эту реакцию заметно сразу, как правило, в виде осадка, помутнения, хлопьев, вспенивания, расслоения компонентов или других неоднородных явлений.

Следует отметить, что любая комбинация, разделяющаяся в течение 30 минут, но легко смешиваемая при повторном переворачивании емкости, может быть использована при условии постоянного перемешивания ее в баке опрыскивателя. При образовании недиспергируемого масла, отстоя или хлопьев смеси непригодны к применению.

Рабочий раствор может изменяться как полностью, так и в отдельных слоях (сверху или на дне). Опрыскивать такой смесью очень трудно или вообще невозможно (осадки забивают трубки распылителя). Кроме того, данный раствор неравномерно распределяется на растениях, вызывая ожоги и повышая количество остаточных веществ в сельскохозяйственной продукции. Поэтому так важно при приготовлении баковых смесей предварительно проверить совместимость смешиваемых компонентов.

Как проверить совместимость компонентов в баковой смеси. К сожалению, используемые ранее таблицы совместимости препаратов сегодня большей частью устарели, а на смену им имеются лишь разрозненные данные по отдельным препаратам. Поэтому при отсутствии точных данных о параметрах совместимости препаратов или при необходимости их уточнения поступают следующим образом: компоненты смеси в соотношениях, соответствующих полевым нормам расхода, помещают в мерные емкости равного объема (например, в стеклянные трехлитровые банки или обычные мензурки).

После смешивания емкости закрывают и перемешивают содержимое, переворачивая сосуды 10-15 раз. На однородность смесь проверяют визуально сразу же и после отстаивания в течение 30 мин.

Необходимо любую новую комбинацию испытывать на небольшой площади (краевой участок, прилесьная полоса и пр.) Причем условия приготовления и обработки (последовательность смешивания, влажность, температура воздуха и воды для раствора) должны быть максимально приближены к производственным условиям.

Особенности технологии приготовления и применения баковых смесей:

- Как правило, при смешивании препаратов одной группы (например, инсектицидов) их нормы расхода надо уменьшать примерно на треть из-за эффекта кумулятивности свойств.

- При смешивании в баковой смеси химических средств защиты растений и удобрений нельзя использовать старые типы опрыскивателей с медными вкладышами, штуцерами и распылителями, подверженными коррозии. Новые

опрыскиватели пригодны для применения жидких удобрений. Опрыскиватель должен быть в хорошем техническом состоянии, желательно после выполнения калибровки распылителя.

- Препараты смешивайте в строгой очередности. Добавлять каждый последующий компонент в бак можно только после качественного перемешивания предыдущего. Соединять следует только маточные растворы препаратов, а не концентраты.

- Готовить раствор следует непосредственно перед применением. Его нельзя долго оставлять в опрыскивателе. Даже несколько часов перерыва после смешивания может спровоцировать физико-химическую реакцию.

- Перемешивание смеси не прекращают на протяжении всего периода ее приготовления, а также при обработке полей.

- При авиационных обработках рабочий раствор готовят на специально оборудованной площадке аэродрома. Бак опрыскивателя самолета заправляют водой с помощью мотопомпы. После заполнения его на 1/3 инжектором закачивают пестициды в объемах, заранее отмеренных и рассчитанных на обрабатываемую площадь. Баковую смесь (гербицида, инсектицида или фунгицида) готовят в отдельных емкостях (бочка на 200-250 л) и из них закачивают в бак самолета. Раствор перемешивают гидромешалкой, работающей с момента взлета и до окончания опрыскивания.

При обработке баковой смесью необходимо соблюдать рекомендации по применению каждого из компонентов, входящих в смесь. Все правила применения пестицидов относятся и к их смесям, в том числе:

- Скорость ветра не должна превышать 4 м/сек. Проведение опрыскивания при более высокой скорости ветра приводит к неравномерности внесения препарата и снижению эффективности на 20% и более. Температура воздуха – от 12 до 24°C, относительная влажность воздуха – выше 60%.

- Наилучший результат достигается при работе в утренние (после высыхания росы) и вечерние часы. При наличии навигатора или технологической колеи можно работать в ночное время.

- Обработка проводится в ясную погоду. Выпадение осадков в течение 2 часов после опрыскивания снижает эффективность обработки на 40-50%. В подобных случаях, возможно, потребуется повторная обработка половинной дозой препарата.

- Качество и температура используемой воды имеет большое значение. Вода для растворов должна быть чистой, с нейтральной или слабокислой реакцией, без взвесей, растворенных веществ и посторонних примесей, теплой (желательно 22-25°C, но не ниже 10°C), мягкой (не более 3,5-4 моль). При использовании холодной артезианской воды (прямо с колодца или колонки) снижается растворимость препаратов и уменьшается эффективность проводимых мероприятий на 30 и более процентов.

После проведения обработки весь рабочий раствор сразу выливают из опрыскивателя, все части которого необходимо тщательно промыть. При этом

техника безопасности соблюдается согласно инструкции к самому токсичному компоненту баковой смеси.

Следует помнить, что только всесторонние предварительные испытания в лабораторных и производственных условиях конкретных компонентов в баковых смесях могут быть залогом эффективного и безопасного смешивания препаратов.

2.6.6. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорняков на основных сельскохозяйственных культурах севооборота

Оценка вредоносности является необходимым этапом при разработке методов борьбы с отдельными видами фитофагов и создании комплексных систем защиты растений. Конечным итогом ее служит определение потерь урожая от вредителей, болезней и сорняков, экономическая оценка вредных видов и разработка экономических порогов плотности их популяции.

Определение потенциальных потерь урожая, которые способен вызвать конкретный вид или комплекс видов на посевах данной культуры в определенной зоне с учетом применяемой технологии, необходимо для оценки эффективности интегрированных систем защиты растений. Кроме того, на среднесрочных данных характера вредоносности вида в данной зоне основываются профилактические мероприятия защиты растений.

С увеличением объемов обработок и повышением биологической эффективности химических препаратов стали больше обращать внимание на обоснованность их применения. Следует подчеркнуть, что концепция допустимых уровней вредных организмов полностью соответствует современной стратегической линии защиты растений, так как попытки полного уничтожения вредных организмов в сельскохозяйственных ландшафтах не только опасны для окружающей среды, но и безрезультатны.

Плотность популяции вредного организма или степень повреждения (поражения болезнью) растений, которая без эффективных мер защиты способна причинить экономически ощутимый вред, соответствует ЭПВ.

Разработанный ЭПВ для основных вредителей сельскохозяйственных культур адаптированы для нашего региона (таблица 2.6.13). Значения ЭПВ приведенные в таблице являются ориентиром для принятия практических решений. Сами же решения о назначении или отмене химической обработки должны учитывать также и уровень устойчивости конкретного сорта, и потенциал развития и урожайности на конкретном поле.

ЭПВ увеличиваются на посевах с высокой урожайностью, где более мощные растения оказываются и более выносливыми к воздействию патогенов или вредителей, и обладают большей компенсаторной способностью. Фитосанитарное состояние сельскохозяйственных культур связано со всеми факторами, обуславливающими формирование урожайности,

обеспечивающими сохранение и повышение естественного и приобретенного иммунитета растений. В связи с этим повышение плодородия почвы, сбалансированное минеральное питание, внедрение устойчивых сортов позволяют сдерживать развитие многих вредных организмов на уровнях ниже экономических порогов вредоносности. Все отступления от оптимальной технологии возделывания устойчивого и тем более неустойчивого сортов способствуют ослаблению иммунитета растений и более интенсивному поражению болезнями (таблицы 2.6.13, 2.6.14).

Таблица 2.6.13 - Экономические пороги вредоносности основных вредных объектов в Ростовской области

Фаза растения в период учетов и обработок, культуры	Вредный объект	Экономический порог вредоносности
МНОГОЯДНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ		
многолетние травы	Мышевидные грызуны	100 жил. нор /га
озимые (весна)		50 жил. нор/га
озимые (осень)		30 жил. нор/га
свекла, морковь		5-10 % поврежденных корнеплодов
молодые сады		при заселении
сах. свекла - послесмыкания листьев в рядках	Гусеницы листогрызущих совок, белянок	больше 1 гус. /раст
рапс -в сходы, образование розетки		2-3 гус. /раст. (при заселении 5-10% раст.)
томаты – период вегетации	Хлопковая совка	15 яиц или 3-5 гус. /100 раст.
Подсолнечник		1-2 гус. / корз..
Кукуруза		2-3 гус. / 10 растений
озимые - всходы	Озимая и др. подгрызающие совки	2- 3 гус. /м ²
кукуруза – всходы до 3-5 листьев		0,5-2 гус. / м ²
соя-всходы		3 гус. / м ²
сах.свекла – до всходов		1 гус. / м ²
сах.свекла – после формирования густоты		1 – 2 гус. /кв.м или 15% поврежденной листовой поверхности.
сах. свекла - досмыкания рядков	Луговой мотылек	0,3 – 0,5 гус. /раст. или 4-5 гус. / м ²
		1,5 - 2 гус. /раст, или 15-20 гус. / м ²
сах. свекла - послесмыкания рядков		0,5 - 1 гус. /раст
		3 - 5 гус. /раст
подсолнечник, кукуруза – до смыкания рядков		10 гус. / м ²
		20 гус. / м ²
подсолнечник, кукуруза – после смыкания рядков		3 – 4 гус. / м ²
		2 - 5 гус. / м ²

Фаза растения в период учетов и обработок, культуры	Вредный объект	Экономический порог вредоносности
подсолнечник (всходы до 5-6 листьев)		10 – 20 экз. /10 взм. сачка
Подсолнечник (цветение)		
соя – ветвление, бутонизация		
рапс – в течение вегетации		
мн. травы, горох – бутонизация, цветение		
озимые – перед посевом	Проволочники	5 - 10 лич. / м ²
сах. свекла – перед посевом:		1-2 лич. / м ²
кукуруза – перед посевом		1-2 лич. / м ²
подсолнечник – до посева, всходы		1-2 лич. / м ²
соя – до посева		2 - 3 лич. / м ²
подсолнечник – всходы, 1-2 пары настоящих листьев	Песчаный медляк	1 -2 жука / м ²
подсолнечник – всходы, 1-2 пары настоящих листьев	Кукурузный медляк	1 -2 жука / м ²
кукуруза -6-8 листьев и пос- ле выметывания метелок	Стеблевой мотылек	6-8 % растений с кладками яиц
кукуруза – всходы, 1 пара листьев	Южный серый долгоносик	1,5 – 2 экз. / м ²
соя – всходы, 2-3 настоящих листа		3 – 5 экз. / м ²
подсолнечник – всходы, 1-2 пары настоящих листьев		2 экз. / м ²
подсолнечник – всходы, 1-2 пары настоящих листьев	Черный свекловичный долгоносик	2 экз. / м ²
период вегетации	Саранчовые: нестадные	5 – 10 особей / м ²
	итальянский прус	2 – 5 особей / м ²
	азиатская саранча	до 1 экз. / м ²
в течении вегетации	стадные саранчовые (в зоне ЧС)	при выявлении кулиг итальянского пруса, азиатской перелетн. саранчи
подсолнечник – всходы, 1-2 пары настоящих листьев	Степной сверчок	2 – 3экз. / м ²
соя – всходы		2 – 3экз. / м ²
ОЗИМЫЕ КОЛОСОВЫЕ КУЛЬТУРЫ		
	Хлебная жужелица	
Всходы-кущение		2-3 лич. / м ²
	Злаковые мухи: (шведская, зеленоглазка,	8-10 мух на 10 взмахов сачком

Фаза растения в период учетов и обработок, культуры	Вредный объект	Экономический порог вредоносности
Всходы-кущение	Гессенская муха	3-5 мух на 10 взмахов сачка или 5-10% поврежд. стеблей в начале кущения
	Пшеничная муха	8-12 экз. на 1 почвенную ловушку в сутки, или 6-8 экз. на 10 взмахов сачком
Всходы	Полосатая хлебная блошка	25-65 жуков /м ² (чем хуже состояние всходов, тем ниже порог)
Кущение, выход в трубку	Перезимовавшие клопы вредной черепашки	1,5-2 клопа / м ² , при засухе- 1 клоп / м ² -на озимой пшенице; 1-2 клопа / м ² , при засухе-0,5 клопа / м ² -на яровых колосовых
начало формирования зерна-молочная спелость	личинки вредной черепашки	2 личинок / м ² (или на 10 взмахов сачка) на озимой пшенице и 8-10 личинок / м ² на ячмене
Выход в трубку-колошение	Пьявица	40-50 жуков / м ² озимые культуры 10-15 жуков / м ² -яровые культуры
		0,5-1 личинка / стебель или 10- 15 % повреждения листовой поверхности
Выход в трубку	Злаковые тли	10 тлей/стебель или заселение 50% стеблей
Колошение		5-10 тлей / колос или 50 тлей на 10 взм. сачка 20-30 тлей / колос на хорошо развитых посевах, 10 тлей/колос на угнетенных
Налив зерна		
Выход в трубку	Пшеничный трипс	8-10 имаго/стебель или 300 имаго на 10 взмахов сачком
Формирование зерна		40-50 лич. / колос на яровой пшенице, 15-20 лич. / колос на озимой пшенице
Колошение	Хлебный пилильщик	5 имаго на 10 взмахов сачком
Цветение	комплекс сосущих вредителей (тли, галлицы, трипсы и т.д.)	100-150 экз. на 10 взмахов сачком
цветение-налив зерна	Хлебные жуки	3-5 жуков / м ²
начало молочной спелости		6-8 жуков / м ²
колошения – молочная спелость	Цикадки	100 особей /10 взмахов сачка
Отростание-кущение		80-120 особей /10 взмахов или 100 лич. / м ²
РИС		
Всходы	Щитневый рачок	7-10 особей/ м ²

Фаза растения в период учетов и обработок, культуры	Вредный объект	Экономический порог вредоносности
Всходы	Рачок бокоплав (эстерия)	50-60 особей / м ²
Всходы	Ячменный минер	0,5-1 личинка /растение
всходы – до выхода в трубку	Рисовый комарик	1 личинок / раст.
Всходы	Прибрежная муха	3-40 личинок / м ²
Всходы	Стеблевые блошки	25-30 особей / м ²
Кущение – выход в трубку	Тли	10-15 экз. / стеб. (при заселении более 50% растений)
Выход в трубку - цветение	Большой конусоголов	0,5 особей / м ²
ЗЕРНОБОБОВЫЕ (ГОРОХ)		
всходы(3-5 настоящих листа)	Клубеньковые долгоносики	5-10 жуков / м ²
Начало плодообразования 1-го яруса	Гороховая зерновка	1 жук /10 взмахов сачка
начало бутонизации и последующие фазы	Гороховая тля	10-15 тлей /раст. (при заселении 15 % посевов) или 30-50 тлей на 10 взмахов сачком
МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЫ (ЛЮЦЕРНА)		
1-й год		
Всходы	Клубеньковые Долгоносики	5 -8 экз. / м ²
Всходы	Песчаный медляк	4-5 экз. / м ²
2-й год		
Стеблевание	Фитонмус	1-2 жука / м ²
Стеблевание	Клубеньковые долгоносики	5-10 экз. / кв. м или 10-15 % повреждения
Стеблевание семенные посевы	Люцерновые комарики и др.	10-20 экз. /100 взм. сачка
Бутонизация семенные посевы	Клопы	2 экз. /10 взм. сачка,
Бутонизация семенные посевы	Тихиусы	1-2 жуков / м ²
Плодообразование семенные посевы		1-2 экз. / 10взм.сачка
Плодообразование семенные посевы	Донниковая и хлопковая совки	1-2 гусеницы / м ²
Цветение, плодообразование	Люцерновая толстоножка	2 экз. / 10 взм. сачка
САХАРНАЯ СВЕКЛА		
Всходы	Долгоносик обыкновенный свекловичный	2 экз. / м ²

Фаза растения в период учетов и обработок, культуры	Вредный объект	Экономический порог вредоносности
Всходы	Черный, серый и южный долгоносики	0,2-0,5 экз. / м ²
Всходы (фаза вилочки)	Свекловичные блошки	1 жук / раст
До 2-4 настоящих листьев		20 экз. / м ²
Всходы	Щитоноски(маревая и свекловичная)	30 экз. / м ²
4-5 пар настоящих листьев		более 10 экз./ раст.
3-6 пар настоящих листьев	Свекловичная листовая тля	5% заселенных растений на краевых полосах или далее 10% в среднем по полю
	Стеблевой свекловичный долгоносик	2 экз. / м ²
	Свекловичная минирующая моль	0,5 экз. / м ²
	Луговой мотылек (первое поколение)	10-20 гусениц / м ²
ПОДСОЛНЕЧНИК		
В течение вегетации (цветение, налив, созревание семян)	Тли	10 % заселенных растений (колонии тлей покрывают 5-25 % листовой поверхности)
Цветение, налив семян	Растительные клопы	2-3 экз. /корзинку
Налив семян, созревание	Подсолнечниковая моль (огневка)	2-3 гусениц /корзинку
	Хлопковая совка	1-2 гусениц /корзинку
	Луговой мотылек	10-20 гусениц / м ²
СОЯ		
Всходы	Клубеньковые долгоносики	20 экз. / м ²
Ветвление - плодообразование	Люцерновая совка	8-10 гусениц/ м ²
Ветвление, бутонизация, цветение	Тли	25 экз. / 10 взм. сачка
Цветение	Листовертки	3-5 гусениц / м ²
Отрастание бобов сои	Соевая плодожорка	2-3 яйца/ раст. (при заселении 5 % растений)
Цветение, плодообразование, налив семян	Растительные клопы	2 и более экз. / м ²
Цветение-созревание	Паутинный клещ	10-12 экз. / 100 листьев или 2-3 экз. / лист
ЛЕН		
Всходы, «елочка»	Льняная блошка	10 жуков / м ² (при сухой жаркой погоде), 20 жуков / м ² (при обычных погодных условиях)

Фаза растения в период учетов и обработок, культуры	Вредный объект	Экономический порог вредоносности
Елочка -цветение	льняной скрытнохоботник	2 жука / растение
Елочка	Долгоножка вредная	2-3экз / растение
Елочка - цветение-созревание	Совка-гамма, люцерновая совка Хлопковая совка	4-5 гусениц / м ²
Цветение	Льняной трипс	1 трипс на 2 цветка или 2 личинки на 1 цветок
Созревание	Плодожорка льняная	2-3 гусеницы на 1 растение
РАПС, ГОРЧИЦА		
Всходы, 2 настоящих листа	Крестоцветные блошки	2 экз. / раст. (при заселении не менее 10 % растений)
Всходы, образование розетки	Репная белянка	2 -3 гус. / раст. (при заселении не менее 10% растений)
Всходы, образование розетки	Капустная белянка	3-5 гус. /раст.
В течение вегетации	Горчицная белянка	2-3 гус. / раст.
Всходы	Капустная моль	2 -5 гус. / раст. (при заселении не менее 10 % растений)
Всходы, образование розетки	Рапсовый пилильщик	3-5 гус. / раст. (при заселении не менее 10 % растений)
Бутионизация, появление первых цветков	Рапсовый цветоед	2-3 экз. / раст.
Бутионизация, появление первых цветков	Семенной скрытнохоботник	1-2 экз. / раст.
Бутионизация	Капустная тля	2 заметные колонии на м ² по краю поля
Бутионизация, цветение, созревание семян	Крестоцветные клопы	2-3 экз. / раст.
В течении вегетации	Горчицный	2-3 лич. / раст.
	Рапсовый листоед	2-3 лич. / раст.
	Горчицная	2-3 гус. / раст.
	Стеблевой скрытнохоботник	1 экз. / раст.
БОЛЕЗНИ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР		
Начало вегетации	Мучнистая роса	3-5 % растений при прогнозе эпифитотии
Колошение		15-20 % растений
Начало вегетации	Бурая ржавчина	10 % растений (3-5 % растений при прогнозе эпифитотии)
Колошение		10 % развития болезни
Молочная спелость		40 % растений

Фаза растения в период учетов и обработок, культуры	Вредный объект	Экономический порог вредоносности
Начало вегетации Выход в трубку Флаговый лист-цветение	Септориоз листьев пшеницы	3-5 % растений 10 % развития болезни 15-20 % развития болезни в среднем на лист или 30 % на 3-м листе сверху
Цветение	Желтая ржавчина	30 % развития болезни
Кущение весной	Снежная плесень	20 % пораженных растений
Выход в трубку Колошение-цветение	Сетчатая пятнистость ячменя	5 % развития болезни 10-20 % развития болезни
Выход в трубку-колошение	Ринхоспороз ячменя и ржи	10-20 % развития болезни

Таблица 2.6.14 – Экономические пороги вредоносности сорняков в посевах зерновых культур

Вид сорняка	Порог вредоносности экз. / м ²
Бодяк щетинистый (седой)	1-2
Ярутка полевая	10-20
Латук компасный	1-2
Дескурения Софьи	5
Гречишка вьюнковая	8
Вьюнок полевой	2-3
Дымянка Шлейхера	20
Хориспора нежная	10-20
Горчица полевая	1-10
Мак самосейка	30
Подмаренник цепкий	2-5
Ромашка непахучая	2-5
Желтушник	10-15
Воробейник	5
Фиалка	20
Яснотка	20

Действительную опасность популяции того или иного вредителя можно определить только на основе подхода: правильный выбор элементов интегрированной борьбы, установление оптимального срока проведения пестицидных обработок, при которых достигается наивысшая биологическая эффективность и обеспечивается максимальное сохранение полезных видов.

Учет и подробный анализ фитосанитарной ситуации на посевах сельскохозяйственных культур, определение очагов вредных организмов с численностью, превышающей критическую, исключают систематические обработки, снижают уровень пестицидного пресса на агробиоценозы. Только полное знание и соблюдение оптимального срока проведения защитных мероприятий гарантирует должный экономический и экологический эффект.

Чтобы с наибольшей эффективностью организовать борьбу с сорняками, необходимо наладить учет засоренности поля. Картирование засоренности полей – обязательный прием целесообразной борьбы с сорняками.

2.7. Рекомендации по ведению органического земледелия

2.7.1 Принципы и методы ведения

Новые технологии сельского хозяйства способны безвозвратно изменить экосистемы и нарушить природные связи. Существующие примеры проявления проблем современных методов производства продуктов питания свидетельствуют, что люди все чаще бывают вынуждены задумываться о качестве потребляемой пищи.

Экологические проблемы и опасность для здоровья человека при потреблении продуктов питания явилось причиной активного развития нового направления, получившего название «органическое сельское хозяйство».

Органическое земледелия предполагает отказ от применения гербицидов, пестицидов, ядохимикатов, а также удобрений искусственного происхождения. Продукты органического земледелия не содержат генетически модифицированные организмы (ГМО), перерабатываются без использования Е-ингредиентов и хранятся вне контакта с ненатуральными веществами.

Согласно определению IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements), органическое сельское хозяйство включает все сельскохозяйственные системы, которые продвигают экологически, социально и экономически направленное производство продуктов питания и пищевых волокон.

Развитие методов органического земледелия можно рассматривать с двух сторон: с одной стороны - сокращение использования химических удобрений, средств защиты растений в современном сельском хозяйстве, и с другой стороны - интеграции современного экологического понимания с традиционными методами.

В основе методов ведения органического сельского хозяйства как правило лежат два основных положения:

1. Стремление предельно использовать естественные биологические процессы.
2. Минимальный вред окружающей среде - за счет сокращения применения минеральных удобрений, пестицидов и более рационального использования природных ресурсов.

В связи с выше отмеченными положениями к основным методам органического сельского хозяйства можно отнести:

- ресурсосберегающую обработку почвы;
- применение органических удобрений, в том числе соломы и сидератов;
- грамотное построение и размещение культур в севообороте;

- борьба с сорняками, болезнями и вредителями с помощью биологических методов;

- подбор сортов растений и пород животных, выведенных с помощью традиционной селекции, а не генной инженерии.

Для понимания мотивов к переходу на органическое сельское хозяйство, его методов и конечных результатов, важно понять руководящие принципы органического сельского хозяйства.

ИФОАМ (IFOAM) была ключевой организацией, определяющей принципы органического сельского хозяйства в мире. Первоначальные принципы были созданы в 1980 году. Впоследствии они изменялись и в настоящее время представлены в следующем виде:

- принцип здоровья;
- принцип экологии;
- принцип справедливости;
- принцип заботы.

Принципы органического сельского хозяйства (органического земледелия и органического животноводства) универсальны для всех стран, культур, форм собственности и размеров производства органической продукции.

Принцип здоровья заключается в сохранении и улучшении здоровья экосистем и организмов – от самых мелких, живущих в почве, до человека. В связи с этим при таком ведении сельскохозяйственного производства необходимо избегать применения удобрений, пестицидов, ветеринарных препаратов и пищевых добавок, которые могут отрицательно повлиять на состояние здоровья.

Принцип экологии состоит в том, что органическое сельское хозяйство должно основываться на живых экологических системах и циклах, способствовать их сохранению. Органическое производство должно быть адаптировано к местным условиям, экологии, культуре и масштабу. Технология возделывания культур должна быть направлена на сбережение ресурсов и способствовать улучшению качества окружающей среды.

Принцип справедливости основывается на том, что природные и экологические ресурсы, используемые для производства и потребления, должны расходоваться социально и экологически справедливым образом и находиться в доверительном управлении во благо будущих поколений. Принцип справедливости требует, чтобы системы производства, распределения и торговли были открытыми, а также учитывали интересы всех сторон и отвечали за реальные экологические и социальные издержки.

Принцип заботы указывает, на осторожность и ответственность – это ключевые проблемные вопросы, которые необходимо решать при осуществлении выбора в отношении управления, развития и технологии в органическом сельском хозяйстве. Научные исследования необходимы как гарант того, что органическое сельское хозяйство является здоровым, безопасным и экологическим. Органическое сельское хозяйство должно предотвращать риски путем

применения соответствующих технологий и отказа от тех из них, последствия которых трудно предсказать (например, генетической инженерии).

Непосредственно к ведению органического земледелия можно выделить общие базовые характеристики:

1. Все мероприятия должны быть направлены на создание и воспроизводство плодородия почвы через активизацию деятельности разнообразных организмов, населяющих эту биогенную систему.

2. Необходимо обеспечить максимально возможную гармонию системы органического земледелия с окружающей средой, с целью обеспечения интенсивных процессов саморегуляции экосистемы и активизации природных врагов вредителей полей.

3. Нельзя вести систему органического земледелия на участках, подвергнутых в прошлом серьезному уровню загрязнения и испытывающих постоянную нагрузку различных веществ или процессов в дозах, при которых они являются загрязнителями окружающей среды.

4. Севооборот органического земледелия должен быть достаточно многопольным с обязательным включением от 30 до 50 % бобовых культур с насыщением его промежуточными культурами.

5. Затраты на технико-механическую обработку почвы должны быть минимальны. Ее рыхление и оструктуривание осуществляются всем почвенным биоценозом, активность которого и призвана повышать различные механические воздействия, используемые по принципу «мелкая вспашка – глубокое рыхление».

6. Растения обеспечиваются элементами минерального питания, в основном, за счет органических удобрений, трудно растворимых минеральных соединений и возможностей симбиотической и ассоциативной азотфиксации. Бесподстилочный навоз должен быть соответствующим образом подготовлен: через аэрацию, разжижение, добавки бактериальных препаратов создать условия для аэробного брожения. Повысить ценность органического удобрения можно, добавляя в него измельченные травы, отходы бумаги, листья деревьев, фруктовые выжимки, роговую муку, культуру грибов. В случае если севооборот спланирован таким образом, что вынос питательных элементов с урожаем больше внутрихозяйственных возможностей создания положительного баланса по ним, разрешена закупка органических удобрений с их последующим компостированием. При этом птичий помет и бесподстилочный навоз из традиционного хозяйства использовать запрещено. Также запрещено покупать на удобрение солому зерновых, выращенных с помощью ретардантов. В качестве удобрений возможно употреблять закупаемые на стороне рыбную, костную муку, шроты, жмых, но при условии отсутствия в них химических добавок.

Минеральные удобрения не должны содержать примесей тяжелых металлов. Применять можно такие медленнодействующие вещества, как разнообразная каменная мука, бентонитовая мука, фосмука, томасшлак, калимагне-

зия и т. п. В качестве известковых материалов разрешены доломит, ракушечник и им подобные. Микроудобрения можно вносить только в случае недостатка того или иного элемента в почве.

7. Для возделывания в органическом хозяйстве следует подбирать наиболее адаптированные для данной местности виды культур. При выборе посевного материала предпочтение следует отдавать сортам с высокой устойчивостью к болезням и высокой стабильностью при возделывании в разные годы, сортовому материалу, полученному методами гибридной селекции. При недостатке семян собственного производства разрешается закупка их в другом органическом хозяйстве. При вынужденной поставке семенного материала из традиционных хозяйств необходимо следить за тем, чтобы они не были протравлены.

8. Система мероприятий по защите растений от вредителей, болезней и сорняков должна быть построена главным образом на преимуществах чередования культур в севообороте, правильном подборе сортов и механических обработках почвы, максимальном использовании биологических методов борьбы. Должны быть запрещены химические средства, способствующие ускорению созревания.

9. Убранную продукцию, предусмотренную для хранения, запрещено обрабатывать ингибиторами прорастания или радиоактивным излучением, промывать в растворах химических средств для удаления поверхностной инфекции.

10. Отказ от применения антибиотиков в животноводстве.

11. В животноводстве необходимо перейти от «промышленного» выращивания животных в закрытых помещениях к применению традиционного выпаса в условиях, соответствующих природе конкретного вида животных.

Органическое сельское хозяйство, опираясь на экологические процессы, биоразнообразие и природные циклы, характерные для местных условий, избегая ресурсов, использование которых связано с негативными эффектами, имеет ряд неоспоримых преимуществ перед традиционным.

2.7.2 Достоинства и недостатки

Основные *преимущества* органического земледелия:

1. Большинство изменений, которые происходят в окружающей среде, имеют долгосрочный характер и возникают медленно в течение продолжительного периода времени.

2. Современное сельское хозяйство несет ответственность за более чем 13 % всего объема антропогенных выбросов парниковых газов. Международная группа экспертов по изменению климата настоятельно рекомендовала внедрять устойчивые системы земледелия, подобные тем, которые используются в органических хозяйствах, чтобы уменьшить выбросы углерода. Органические методы действительно способны снижать выбросы углерода – на 48–

66 % по сравнению с показателями обычных хозяйств. Это происходит благодаря высокому содержанию органических веществ в органических грунтах, что позволяет почве улавливать и преобразовывать углерод, снижая со временем его выбросы. Органические хозяйства также способны снижать выбросы двуокси азота просто потому, что потребляют меньше азота, чем обычные хозяйства. Это особенно важно в свете того, что современное сельское хозяйство несет ответственность за 65–80 % загрязняющих атмосферу выбросов диоксида азота, способствующих разрушению озонового слоя.

3. В интенсивных технологиях загрязнение грунтовых вод вследствие использования синтетических удобрений и пестицидов, является главной проблемой. Их использование в органическом сельском хозяйстве запрещено, поэтому синтетику заменяют органическими удобрениями, что совместно с использованием большего биологического разнообразия (в отношении возделываемых культур) ведет к улучшению структуры почвы и инфильтрации воды.

4. Сельхозтоваропроизводители, занимающиеся органическим сельским хозяйством, являются одновременно хранителями и пользователями биоразнообразия на всех его уровнях. На генетическом уровне традиционные и адаптированные сорта семян являются более предпочтительными в силу их способности сопротивляться заболеваниям и большей адаптированности к условиям климатического стресса.

5. Органическое сельское хозяйство оказывает свое положительное влияние на природные ресурсы, способствует поддержанию процессов взаимодействия внутри агроэкосистемы, что является жизненно важным и для сельскохозяйственного производства, и для охраны природы.

6. Органическое сельское хозяйство повышает конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках.

При переходе от традиционного индустриального сельскохозяйственного производства к органическому сельскому хозяйству возникает ряд *проблем*:

1. Недостаточность научно-технических и конструкторских разработок в данной области.

2. Низкая информированность большинства участников рынка о том, чем органические хозяйства и их продукция отличаются от традиционных.

3. Недостаток квалифицированных кадров как при разработке, так и при использовании «зеленых» технологий.

4. Сложность хранения органической продукции, срок годности такой продукции значительно ниже аналогов, при производстве которых используются консерванты, красители и прочие средства химической обработки.

5. Отечественные производители, которые используют «зеленые технологии», не могут в полной мере конкурировать на международных рынках из-за отсутствия в России нормативно-правовых актов, соответствующих законодательству зарубежных стран.

В качестве *недостатков* органического сельского хозяйства можно выделить следующее:

1. Недобор урожая по сравнению с традиционной индустриальной технологией в среднем на 11,5-26,5 %. Предсказать урожайность очень сложно из-за нестабильности погодных условий, риска возникновения новых заболеваний или вредителей.

2. Переходный период для посевных площадей от традиционного земледелия к органическому не менее 2 лет, а фактически около 5 лет и более, в течение которых производитель не может реализовывать свои товары как органические.

3. Сложности и дороговизна при сертификации хозяйства и контроля за качеством продукции. Сертификацию необходимо проводить ежегодно. Стоимость сертификации по международным стандартам стоит 300-800 тыс. руб., в РФ компенсация этих затрат не предусмотрена.

4. Вследствие несбалансированного минерального питания ухудшается качество растениеводческой продукции (содержание и качество белка, низкое содержание аминокислот, потеря вкусовых качеств, товарный вид).

5. Цены на экологическую продукцию в несколько раз выше цен на обычную продукцию, в связи, с чем она доступна только для ограниченного круга покупателей.

6. Полностью органическую продукцию можно получить только на ограниченной территории, где не применялись индустриальные технологии, и соседние хозяйства ничего не применяют.

7. Для улучшения свойств почвы путем накопления нужных ей свойств требуются годы. Особенно если почва ранее была «химизированной». Формирование стабильной структуры почвы, размножение дождевых червей и природных врагов разных вредителей, накопление нужного количества микроорганизмов и особенно формирования их стабильного сообщества, в котором вытесняются патогенные микробы, в результате рост урожайности – это все долгие процессы, требующие многих лет.

2.7.3 Возможности применения органического земледелия при возделывании сельскохозяйственных культур

Общие особенности возделывания сельскохозяйственных полевых культур по органической технологии включают строгое соблюдение севооборота, отказ от применения минерального азота, внесение достаточно высоких доз органики за счет навоза, компоста, заделки в почву выращенных сидеральных культур, мульчирование посевов и др.

Существенные ограничения в органическом земледелии касаются применения минеральных удобрений. Вместо внесения элементов питания в непосредственно усваиваемой форме предусмотрено пополнение элементов питания в основном за счет следующих источников:

- различных органических удобрений;
- труднорастворимых минералов;
- азотфиксирующих растений;
- ассоциативных азотфиксирующих биопрепаратов;
- заделки соломы.

Традиционно в органическом земледелии навоз вносится на поля, как правило, в некомпостированном и в компостированном состоянии.

Органические отходы должны складироваться в навозохранилищах, где в них протекает мезофильный процесс. За тем их надо измельчать до 5-10 мм, доводить до влажности 50-60 % с плотностью 0,6-0,7 т/м³ и закладывать в аэрационные цеха – биореакторы. При подаче воздуха в биореактор в органической массе интенсифицируется биопроцесс разложения, сопровождающий в течение 5-6 суток термофильный процесс при температуре 60-65 °С. Полученное органическое удобрение экологически чистое и готово для внесения в почву.

Широко используется в органическом земледелии именно компостируемый навоз. После компостирования органические удобрения уменьшаются в объеме на 30-60 %, что значительно упрощает работу с ними. В удобрении значительно снижается количество семян сорняков и возбудителей болезней. Уменьшается количество мух по сравнению с навозом. Снижается или исключается биологическое закрепление азота (иммобилизацию), которое наблюдается при внесении опилок или соломы в чистом виде. Компостирование также очень полезно для переработки кухонных отходов, оставшихся остатков урожая, сорняков и навоза.

Термообработанный, высушенный, или другим способом переработанный навоз или помет птиц, который не был компостирован в соответствии с указанными стандартами, может использоваться в органическом производстве сельскохозяйственных культур, но с оговорками. Он должен применяться так, как если бы это был сырой навоз. А, согласно органическим стандартам, сырой навоз:

- без ограничений может применяться для удобрения сельскохозяйственных культур, не предназначенных для потребления человеком;
- для пищевых культур не может быть применен позже 120 дней до сбора урожая, если съедобные части имеют прямой контакт с почвой;
- для пищевых культур не может быть применен позже 90 дней до сбора урожая, когда съедобные части не имеют контакта с почвой.

Эти ограничения должны строго соблюдаться. Необходимо учитывать также, что навоз от домашних животных – это удобрение с высоким содержанием водорастворимых солей, а в тяжелых глинистых грунтах или в сравнительно небольшом контейнере накопление солей может стать серьезной проблемой. Как добавка к комбикормам для птицы и домашних животных часто применяются антибиотики. Эти препараты проходят через кишечник живот-

ного и присутствуют в навозе, с которым попадают в грунт и угнетают почвенные бактерии. Такой навоз нельзя применять в органическом земледелии (таблица 2.7.1).

Таблица 2.7.1 – Требования к составу и условия применения органики

Наименование	Описание, требования к составу, условия применения
Компостированные экскременты животных, в том числе птичий помет и компостируемый подстилочный навоз	Запрещается использовать материалы из интенсивного животноводства
Подстилочный навоз	Продукты, состоящие из смеси экскрементов животных и растительных веществ (подстилка животных). Запрещается использовать материалы из интенсивного животноводства.
Высушенный подстилочный навоз и сухой птичий помет	Запрещается использовать материалы из интенсивного животноводства, птицеводства
Жидкие экскременты животных	Используется после контролируемой ферментации и/или соответствующего разведения. Запрещается использовать материалы из интенсивного животноводства
Компостированная или ферментированная смесь хозяйственных отходов	Продукт, полученный из сортированных бытовых отходов, которые были подвергнуты компостированию или анаэробной ферментации для биогазопроизводства. Только хозяйственные отходы растительного и животного происхождения. Только при условии производства в закрытой и контролируемой системе сбора.
Компостована и ферментирована смесь веществ растительного происхождения	Продукты, которые были получены при смешивании растительных веществ (отходы овощеводства), прошедших процесс компостирования или анаэробной ферментации для производства биогаза.
Дигестат от биогазовой установки, содержащая отходы животного и растительного происхождения	Отходы животного происхождения (в частности отходы диких животных). Запрещается использовать биологический материалы из интенсивного животноводства

Солома и пожнивные остатки других полевых культур содержат 35-40 % углерода в форме различных органических соединений и являются важным источником углерода для образования гумуса почвы и углекислоты для воздушного питания растений. Поэтому пожнивные остатки всех возделываемых в хозяйстве культур следует использовать в качестве органического удобрения.

Солому озимых колосовых культур сначала необходимо заделать дисковыми орудиями на глубину 8-10 см, а затем запахать на нужную глубину. При мелкой заделке соломы лучше протекают микробиологические процессы в почве, происходит более быстрая минерализация органических соединений и

меньше накопление токсических соединений (летучих кислот). При такой заделке соломы более интенсивно размножаются почвенные микроорганизмы, что способствует ускорению утилизации органического вещества. На площадях, удобренных соломой, желательнее в первую очередь размещать бобовые или пропашные культуры, так как они не страдают от недостатка азота после внесения солоmistых удобрений. Это связано с тем, что от внесения соломы до посева этих культур проходит большой промежуток времени.

Рекомендации по использованию от 8-10 до 12-15 кг д.в. азота на 1 т соломы для ускорения их разложения не учитывают современную цену минеральных удобрений. Наиболее эффективным и безопасным решением этой проблемы является деструкция соломы с использованием микробиологических препаратов. Этот способ получает распространение в последние годы в практике АПК (таблица 2.7.2).

Таблица 2.7.2 – Основные деструкторы, применяемые в сельском хозяйстве

Наименование	Производитель	Действующее вещество	Назначение и особенности применения
Экостерн (Био-комплекс-БТУ, для стерни)	ООО «Органик Лайн» (БТУ-Центр)	Bacillus subtilis, Azotobacter, Paenibacillus, Enterococcus, Lactobacillus	Деструктор органических отходов. Биоудобрение. Улучшитель почвы.
Органик Баланс	ООО «Органик Лайн» (БТУ-Центр)	Bacillus subtilis, Azotobacter, Paenibacillus, Enterococcus, Lactobacillus.	Биопрепарат-деструктор стерни для No-Till, Mini-Till, Strip-Till и традиционной обработки почвы
Органик Стерн (Organit Stern)	ООО «ОРГАНИК ПАРК» (Bionovatic)	Trichoderma asperellum ВКПМ F323	Микробиологическое удобрение с фунгицидным эффектом. Разложение и обеззараживание пожнивных остатков, стерни.
ИНБИО-ФИТ	ООО НПО «БИОТЕХ» в сотрудничестве с ВНИИФ	Bacillus, Azotobacter, Lactobacillus, Pseudomonas, Rhizobium и продуцируемые ими биометаболиты.	Предназначен для интенсивной санации и разложения растительных остатков / стерни, обогащения почвы агрономически полезными микроорганизмами, контроля численности патогенов в почве, сдерживания корневых гнилей смешанного бактериально-грибного происхождения.

Деструктор стерни представляет собой препарат, который ускоряет разложение органического вещества в почве.

Их существует два вида:

- микробные препараты (грибного и бактериального происхождения);
- активаторы микрофлоры (гуминовые вещества, питательные среды, биологически активные соединения и т.д.).

Базовым действующим веществом деструкторов стерни являются бактерии рода *Paenibacillus*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*, а также микромицеты *Trichoderma*.

Комплексные и высококонцентрированные биопрепараты включают набор полезных микроорганизмов, которые состоят в основном из споровых и неспоровых бактерий. Благодаря их жизнедеятельности осуществляется азот-фиксация и фосфатмобилизация, разрушается целлюлоза и прочие органические соединения.

Под воздействием деструктора растительные остатки быстрее разлагаются, оставляя в почве углерод и азот, и повышая при этом количество природных ферментов, витаминов, аминокислот, макро и микроэлементов. Кроме того, данные препараты подавляют патогенные грибы, способствуют улучшению фитосанитарного состояния почвы, активизируют рост и развитие растений, уменьшают скорость деградации почв.

С помощью деструкторов стало возможным увеличивать продуктивность большинства сельскохозяйственных культур от 10 % до 30 %. Препараты позволяют увеличить количество видов полезной почвенной микрофлоры от 5 до 7 т/га.

При выборе препаратов следует отдавать предпочтение высококонцентрированным средствам. Желательно, чтобы концентрация таксономических групп - бактерий и микромицетов в споровой или капсулированной форме, составляла в препарате не меньше, чем 1×10^9 КОЕ/мл. Колониеобразующие единицы = КОЕ (по-русски) = CFU (по-английски) – это и есть микроорганизмы.

Оптимальная доза внесения у комплексных деструкторов стерни - (1-2) л/га. Биодеструкторы должны иметь широкий спектр действия и одновременно выполнять несколько функций: перерабатывать органику, защищать от болезней, участвовать в улучшении роста и развития растений.

В качестве зеленого удобрения (сидератов) преимущественно возделывают бобовые растения - люпин, донник, вику, чину, эспарцет, сераделлу, кормовой горох. В некоторых случаях используют и не бобовые культуры (горчица, гречиха, озимая рожь и др.) или смеси бобовых со злаками.

При внесении зеленого удобрения в почву накапливается не только азот, но и другие питательные вещества. Важно и то, что при запашке зеленого удобрения полностью исключаются потери накопленного в нем азота. Зеленое удобрение в почве разлагается значительно быстрее, чем другие органические удобрения, богатые клетчаткой.

В целях сохранения и восстановления плодородия почв центральной орошаемой зоны Ростовской области рекомендуется применять в качестве зеленых удобрений донник белый, амарант и яровой рапс, горчицу сарептскую.

В условиях недостаточного увлажнения Южной зоны Ростовской области положительное влияние на повышение плодородия почвы оказывают сидеральные культуры: эспарцет, озимый рапс, горчица, нут, злакобобовая смесь (ячмень + горох).

Минеральные удобрения, применяемые в органическом земледелии, это большей частью природные минералы, содержащие питательные элементы в труднорастворимой форме. В качестве источника фосфора вместо растворимого суперфосфата используют богатый фосфором минерал фосфорит. Чтобы ускорить переход фосфора в доступную форму, его вносят в почву в виде тонко размолотой муки. Хороший результат дают сочетание фосфорита с зеленым удобрением и внесение его в компост. Однако следует предостеречь, что фосфорит не дает нужного эффекта на бедных почвах, где низка микробиологическая активность, а также на почвах с очень щелочной или очень кислой реакцией, где фосфор переходит в прочно связанную и недоступную растениям форму. Тяжелые почвы европейской части России (в том числе Ростовской области) редко испытывают недостаток в калии, который содержится в составляющих эти почвы минералах и легко переходит в доступную для растений форму. При дефиците калия его источником может стать древесная зола, которую вносят непосредственно под растения или в компост. Зола содержит 7 % калия и 1,5 % фосфора и, кроме того, нейтрализует почву, так как сама обладает щелочной реакцией (таблица 2.7.3).

Таблица 2.7.3 - Минеральные удобрения, применяемые в органическом земледелии

Наименование	Описание, требования к составу, условия применения
Карбонат кальция (фосфатный мел, известняковая глина, мука)	Только природного происхождения
Карбонат магния и кальция	Только природного происхождения, то есть магнезиальный известняк, доломит
Раствор хлористого кальция	Внекорневая обработка яблонь в случае выявления дефицита кальция
Элементарная сера	Продукт, соответствующий Приложению ID.3 Европейского регламента 2003/2003
Микроэлементы	Неорганические микроэлементы: бор, кобальт, медь, железо, марганец, молибден, цинк. Согласно разделу "Г" Европейского регламента 2003/2003. Торговые наименования должны быть разрешенными сертификационным органом.

В Ростовской области имеется положительный опыт применения бентонитовой глины на черноземе обыкновенном под зерновое сорго, на черноземе южном под кукурузу, подсолнечник и на темно-каштановой почве под озимую пшеницу. Применение бентонитовой глины под подсолнечник на черноземе южном способствует улучшению обеспеченности почвы продуктивной влагой, а также доступными формами азота, фосфора и калия. Оптимальная доза бентонита, вносимого осенью под вспашку – 10 т/га.

При наличии в почве менее 15 мг/кг подвижного фосфора дозу бентонитовой глины можно увеличить до 15 т/га. Применение бентонитовой глины в

дозе 7,5 т/га под зерновое сорго на черноземе обыкновенном позволит в значительной мере удовлетворить потребности этой культуры в элементах минерального питания и частично стать альтернативой минеральным удобрениям. Применение бентонита на темно-каштановой почве под озимую пшеницу способствует увеличению содержания нитратного азота, подвижных форм фосфора и калия, емкости катионного обмена и биологической активности почвы. Оптимальная доза бентонита - 7,5 т/га. Применение бентонитовой глины на черноземе южном под кукурузу на силос эффективно в дозе 20 т/га.

В условиях Ростовской области учеными Донского ГАУ проведено широкое испытание биологических препаратов. Выявлены наиболее активные штаммы симбиотических и ассоциативных азотфиксаторов, использование которых позволяет существенно повысить урожайность и качество сельскохозяйственных культур (таблица 2.7.4).

Таблица 2.7.4 – Биопрепараты в органическом земледелии Ростовской области

Культура	Почвенно-климатические условия	Биопрепарат, штамм
Препараты со штаммами симбиотических микроорганизмов		
Горох	чернозем обыкновенный мицеллярно-карбонатный	ризоторфин штаммов 261, 263, 626
Соя	чернозем обыкновенный мицеллярно-карбонатный Центральная орошаемая зона	ризоторфин штаммов 634б и 626а
Нут	чернозем обыкновенный	ризоторфин штаммов Б-22, Н-22, 522, 527, 068
Чечевица	чернозем обыкновенный карбонатный Приазовская зона	ризоторфин штамм 712
Чина	чернозем обыкновенный карбонатный Приазовская зона	ризоторфин штамм 2803
Препараты комплексного действия (ассоциативные азотфиксаторы)		
Сорго	чернозем обыкновенный карбонатный Приазовская зона	азоризин 6, ризоагрин 204, мизорин 7
Баклажан	чернозем обыкновенный Центральная орошаемая зона	ассоциативные азотфиксаторы Б 6, Б 8
Арбуз	чернозем обыкновенный Центральная орошаемая зона	азоризин 8, агрофил
Просо	чернозем южный слабощебенчатый северо-западная зона	азоризин-6, азоризин-8, ассоциативный азотфиксатор штамм 17-1
Кукуруза	чернозем обыкновенный карбонатный Приазовская зона	ассоциативный азотфиксатор штамм 2П-9, 204, 2П-7
Картофель	чернозем обыкновенный Северо-Восточная зона	ассоциативный азотфиксатор штамм 18-5
Ячмень яровой	чернозем обыкновенный Центральная орошаемая зона	флавобактерин 30
Лен	чернозем южный Северо-Восточная	агрофил

Культура	Почвенно-климатические условия	Биопрепарат, штамм
Сафлор	темно-каштановая почва Северо-Восточная зона	флавобактерин
Подсолнечник	Чернозем обыкновенный приазовская зона	ассоциативные азотфиксаторы ПГ-5, ПГ-7, мизорин 7, мизорин 204

Система защиты растений в органическом сельском хозяйстве включает в себя следующий комплекс мер: подбор, адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона сортов и гибридов сельскохозяйственных культур; соблюдение севооборота; использование агротехнических приемов; применение биологических средств защиты растений от вредителей, сорняков и болезней. Проведение мониторинга за развитием и распространением вредных объектов – важнейшее условие для принятия своевременных решений по организации защитных мероприятий.

Сорняки уничтожаются с помощью основных и промежуточных культур севооборота, конкурентоспособных посевов, покровных культур в междурядьях и механическими обработками.

Действия, направленные на ограничение роста сорняков

1. Введение в севооборот растений, затеняющих почву.

Поверхность почвы всегда прикрыта растительностью (основная и промежуточная культуры) либо органической субстанцией (компост, измельченная солома, другие виды мульчи).

2. Выращивание растений, противодействующих сорнякам: в междурядьях; однолетних кормовых быстрорастущих культур, затеняющих почву; многолетних растений с высокой вегетативной силой всходов (клевер, травы); зерновых с высокими стеблями; выращивание растений на мульче; аллелопатия (некоторые растения подавляют рост сорняков, т.е. являются природными гербицидами - рожь, горчица белая и др.).

3. Мульчирование почвы: синтетическая мульча (черная полиэтиленовая пленка, полипропиленовое волокно); органическая мульча из органической неживой биомассы (солома, кора, опилки); мульча из органической живой биомассы (горчица белая, фацелия, рожь, вика).

4. Прополка сорняков.

Механическая – ручная или машинная.

Консервирующая (бесплужная) обработка почвы в своей исключительной форме непригодна для экологического земледелия, так как этим методом существенно обостряются проблемы засорения, особенно бодяком полевым и пыреем ползучим.

У этих многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорняков мероприятия по борьбе должны быть направлены на истощение.

Термическая:

- выжигание сорняков эффективно при выращивании растений с длинным периодом прорастания семян (морковь, лук), когда растения сорняков молодые. Процедуру проводят незадолго до всходов выращиваемой культуры.

- соляризация – под прозрачной пленкой температура повышается настолько, что все растения погибают.

5. Предотвращение появления сорняков.

- уничтожение сорняков, прежде чем они зацветут и дадут семена, применение навоза и компостов, не содержащих семена сорняков;

- посевной материал без примеси семян сорняков.

6. Повышение конкурентоспособности выращиваемых культур: борьба с сорняками в период, когда выращиваемые растения наиболее чувствительны к сорнякам); подбор быстрорастущих сортов с листьями, хорошо закрывающими поверхность почвы; соответствующая норма высева и размещения растений; удобрение и полив - достаточные, но не избыточные; профилактика болезней и вредителей.

Действия, направленные на ограничение распространения болезней.

1. Выращивание растений, устойчивых к заболеваниям.

- самой важной является генетическая устойчивость – несоответствие характеристик растения требованиям патогена;

- выбор вида растения;

- выбор устойчивых к болезням сортов - зависит от частоты появления в данном регионе основных заболеваний;

- выбор гиперчувствительных сортов - при инфицировании поврежденные ткани быстро отмирают, что препятствует распространению болезни, высеивание смеси сортов выращиваемой культуры - разная чувствительность различных сортов к одним и тем же болезнетворным факторам замедляет распространение болезней.

2. Выбор сроков сева и мероприятий по уходу за растениями, которые сдерживают развитие болезней:

- использование здоровых семян;

- срок посева должен обеспечивать благоприятные условия для быстрых всходов растений (зависит от местных условий);

- прополка культуры снижает вероятность заражения, так как часто носителями болезнетворных организмов являются сорняки;

- органическое удобрение (компост) - замедляет развитие патогенных организмов в почве;

- удобрение азотными удобрениями (например, навозом) должно быть умеренным - избыток N приводит к ослаблению растений.

3. Механическая защита выращиваемых культур во время увеличения риска заражения

- растения прикрывают пленкой или нетканым материалом – это защищает растения, например, во время массового лета вредителей;

- высадка высоких деревьев по периметру поля - споры патогенов переносятся ветром над кронами и не попадают на выращиваемые растения.

Действия, направленные на ограничение распространения вредителей

1. Формирование ландшафта хозяйства таким образом, чтобы он благоприятствовал развитию и охране натуральных врагов вредителей растений:

- следует обеспечить большое биоразнообразие - разнообразие обитающих растений и животных;

- важно также пространственное разнообразие - островки деревьев, ветрозаградительные полосы, потоки и водоемы - наилучшие условия для развития полезных организмов.

2. Выращивание растений, невосприимчивых к вредителям:

- генетическая невосприимчивость - свойства, делающие невозможным нападение и/или развитие вредителя;

- физиологическая устойчивость - несовпадение фаз развития растения вредителя (например, ремонтантные сорта малины, которые плодоносят осенью, «уходят» от болезней и вредителей, обычных для этой культуры);

- устойчивые сорта - слабое развитие вредителя, только незначительные потери;

- смешанные посадки: например, для защиты от морковной мухи эффективны смешанные посадки лука и моркови (например, в виде полос) или подсев моркови в рядах фенхеля.

3. Выбор сроков посева и профилактических мер (мер по уходу), неблагоприятных для развития вредителей.

- преимущества раннего сева - растения лучше развиты до момента появления вредителей и раньше проходят период восприимчивости к ним;

- укрывание выращиваемых культур в период активизации распространения вредителей: сетки, волокна, пленки - защита от летающих вредителей (морковная муха, луковая муха, бабочка-капустница белая); обязателен контроль условий температуры и влажности под защитными покрытиями.

4. Использование препаратов, отпугивающих или убивающих вредителей - пахучие вещества, отпугивающие животных (зайцев, косуль); пахучие вещества, привлекающие насекомых в ловушки или их разгоняющие (феромоны - натуральные и синтетические).

5. Использование ловушек, заграждений, электрических или световых излучателей импульсов: ярко окрашенные ловушки (пластины или емкости, покрытые клеем); клейкая лента (для отлова насекомых, перемещающихся по стволам деревьев); ловушки-приманки (клубень картофеля, корень свеклы - ловушка для проволочников); световые приманки (насекомые летят на свет); электрические излучатели импульсов (убивающие насекомых, приманенных ультрафиолетом); ультразвуковые излучатели импульсов (30-85 000 кГц - отпугивающие птиц и насекомых).

Для борьбы с вредителями и болезнями в экологическом земледелии разрешен очень ограниченный спектр химических средств защиты растений (таблица 2.7.5).

Таблица 2.7.5 – Средства защиты растений, имеющие подтверждение для использования в органическом сельском хозяйстве и госрегистрацию

Наименование препарата (ДВ)	Регистрант(ы) / срок регистрации	Назначение и примечания
Оргамика С (Жизнеспособные споры и метаболиты штамма <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> OPS-32)	ООО «Органик парк» (ГК «Бионоватик»)/28.03.2027	Подавляет широкий спектр фитопатогенных грибов и бактерий. Защищает растения от фузариозной корневой гнили, гельминтоспориозной корневой гнили, мучнистой росы, бурой ржавчины, плесневения семян (зерновые), церкоспороза, фомоза, мучнистой росы (сахарная свекла)
Оргамика Ф (Жизнеспособные конидии и метаболиты штамма <i>Trichoderma asperellum</i> OPF19)	ООО «Органик парк» (ГК «Бионоватик»)/19.11.2029	Подавляет широкий спектр фитопатогенных грибов, активно уничтожает фитопатогенов в почве, в том числе, на удалении от защищаемой культуры. Защищает растения от болезней: ризоктониоза, фитофтороза (картофель), корневых гнилей, аскохитоза, ржавчины (горох), корневых гнилей, аскохитоза (соя), корневых гнилей, серой гнили, фитофтороза (томаты), мучнистой росы, пероноспороза, корневых гнилей (огурцы). Способствует ускорению разложения пожнивных остатков и снижению фона зимующих фитопатогенов
Псевдобактерин -3 (Живые клетки и метаболиты штамма <i>Pseudo</i>)	ООО «Органик парк» (ГК «Бионоватик»)/28.03.2027	Защищает растения от болезней: фузариозной и гельминтоспориозной корневых гнилей, плесневения семян, мучнистой росы, бурой ржавчины (зерновые), ризоктониоза, фитофтороза (картофель). Оказывает быстрое действие, эффективен для профилактики и на начальных стадиях развития заболевания
Биослип БВ (Жизнеспособные бластоспоры и метаболиты штамма <i>Beauveria bassiana</i> OPB-43)	ООО «Органик парк» (ГК «Бионоватик»)/26.05.2023	Защищает растения от насекомых вредителей, высокоэффективен в отношении: хлопковой совки, подгрызающей совки, капустной моли, стеблевого кукурузного мотылька, акацовой (бобовой) огневки, гороховой тли, свекловичной минирующей моли. Убивает все возрасты вредителей, защищает до 45 суток

Наименование препарата (ДВ)	Регистрант(ы) / срок регистрации	Назначение и примечания
ТИФИ (Trichoderma Artroviride, 6 видов бактерий)	Италполлина С.п.А. /13.05.2028	Биофунгицид для обеззараживания грунтов и защиты вегетирующих растений от грибных и бактериальных заболеваний, стимулирования роста корневой системы
Коверон (Trichoderma Artroviride, Glomus intraradices, Glomus mosseae, 6 видов бактерий)	Италполлина С.п.А. /13.05.2028	Фунгицидный инокулянт семян, клубней, луковиц и корневой системы плодовых, овощных, полевых культур перед посадкой/посевом, а также для защитных обработок через капельный полив
Коверон бобовые (Trichoderma Artroviride, Bradhyrhizobium japonicum, Glomus sp., 6 видов бактерий)	Италполлина С.п.А. /13.05.2028	Фунгицидный инокулянт для защитной обработки семян всех бобовых культур. Подавляет рост и развитие почвенных патогенов, обеспечивает усиленное образование азотфиксирующих клубеньков и толерантность к климатическим стрессам
Лепидоцид, СК (Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki Z-52)	ООО ПО «Сиббиофарм» /13.12.2030	Микробиологический инсектицид для борьбы с широким спектром вредителей (в том числе с яблонной плодовой гнилью, огневками, совками, молями и др.) овощных, ягодных, плодовых, зерновых, кормовых культур
Бактофит, СК (Bacillus subtilis, штамм ИПМ-215)	ООО ПО «Сиббиофарм» /11.11.2028	Микробиологический фунгицид и бактерицид для защиты от грибных и бактериальных болезней растений
Бинорам, Ж (Pseudomonas fluorescens, штаммы 7Г, 7Г2К, 17-2)	ООО «АГРОИМПЭК» / 04.04.2029	Биологический фунгицид для профилактики и лечения грибковых и бактериальных заболеваний растений. Снижает применение азотсодержащих удобрений. Имеет четко выраженный ростостимулирующий эффект
Профи-Ин (Экстракт Quassia amara, калийное мыло, оксид калия)	Атлантика Агрикола, С.А. /29.01.2027	Применяется в течение всего периода вегетации в качестве некорневых обработок для профилактики заселения и уничтожения вредителей
Профи-Фан (Экстракт Cinnamomum zeulanicum, цинк водорастворимый)	Атлантика Агрикола, С.А. /15.11.2026	Применяется в течение всего периода вегетации в качестве корневых и некорневых обработок для профилактики развития заболеваний и повреждения растений насекомыми-вредителями, клещами

Наименование препарата (ДВ)	Регистрант(ы) / срок регистрации	Назначение и примечания
Фитолавин, ВРК (Фитобактериомицин - комплекс стрептотрициновых антибиотиков)	ООО «Фармбиомедсервис» /23.01.2023	Пшеница и ячмень: корневые гнили, базальный бактериоз, черный бактериоз. Огурец и томаты: гниль корневой шейки, мягкая бактериальная гниль, трахеомикозное и бактериальное увядание, угловая пятнистость листьев, корневые гнили, бактериальная вершинная гниль, альтернариоз, черная бактериальная пятнистость, бактериальный рак, некроз сердцевины стебля. Яблоня: бактериальный ожог, монилиоз
Фитоплазмин, ВРК (Макролидный тилозиновый комплекс)	ООО «Фармбиомедсервис» /26.06.2024	Огурец и томаты: гниль корневой шейки, мягкая бактериальная гниль, бактериальное увядание, бактериальный рак, некроз сердцевины стебля, бактериальная вершинная гниль, черная бактериальная пятнистость, столбур
Фитоспорин-М, Ж (Bacillus subtilis, штамм 26 Д)	ООО «НВП «БашИнком» / 04.11.2029	Фузариозная, гельминтоспориозная корневые гнили, плесневение семян, мучнистая роса. Корневые, прикорневые гнили, фузариозное увядание, бактериальный рак (при слабом и умеренном развитии болезней)
Ультрафит (Agrobacterium radiobacter, Arthrobacter mysores, Bacillus subtilis, Bacillus megaterium var phosphaticum, Pseudomonas sp., Flavobacterium fulvum)	ООО «Экос» /20.05.2029	Микробные ростостимуляторы и росторегуляторы, препараты с фунгицидными и бактерицидными свойствами (БСЗР) для всех с/х культур

Их разрешается применять только при крайней необходимости, когда все профилактические и прямые нехимические меры не в состоянии предотвратить поражения растений вредными организмами.

Число разрешенных веществ, согласно списку приложения, II части постановления ЕС 2041/91/EWG «Об экологическом земледелии и соответствующем обозначении сельскохозяйственных продуктов и продовольствия, в котором изложены минимальные требования, механизмы финансового поощрения и контроля за их выполнением, весьма небольшое.

3. ЗОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1 Зональные технологии возделывания озимых зерновых культур (озимой пшеницы, озимого ячменя, озимой ржи, озимой тритикале, озимой тритикале)

3.1.1 Размещение культур в севообороте

Озимая пшеница, озимая тритикале среди культур севооборотов вследствие высокого потенциала продуктивности выделяются особенным влиянием на почву, вследствие повышенного потребления влаги при возделывании, увеличенного накопления специфических фитопатогенов, сорняков и вредителей, интенсивного выноса NPK и расходом органического вещества почвы. Размещение озимых культур по предшественникам базируется на их типах, особенностях возделывания озимых культур в конкретной почвенно-климатической зоне, сроках возврата на поле в процессе ротации, адаптивности этих культур к особенностям зон Ростовской области. Огромное влияние на технологию возделывания озимых культур оказывает конъюнктура рынка. Вследствие этого появилась тенденция увеличения посевов озимых, особенно озимой пшеницы, чуть ли не вплоть до монокультуры. Отдельные примеры такого характера уже имеются. Это ускоряет потерю плодородия и увеличивает расходы на удобрения и пестициды в 1,5-2 раза.

Наибольший урожай озимые пшеница и тритикале дают по лучшим предшественникам (таблица 3.1.1).

Таблица 3.1.1 - Предшественники для озимой пшеницы и тритикале.

Предшественник	Озимая пшеница	Озимая тритикале
Пар	**	**
Озимые по пару	+	+
Сидеральные пары	*	*
Озимые по беспарью	#	+
Яровые колосовые	#	#
Горох	*	*
Нут	*	*
Просо	+	+
Кукуруза на зерно	+	+
Кукуруза на силос	+	+
Тритикале на зеленый корм, сено и сенаж	+	+
Подсолнечник	+	+
Горчица	+	+
Рапс	*	*
Лен масличный	*	*
Многолетние травы	*	*

Приложение: ** - оптимальный предшественник для интенсивной технологии; * - лучший предшественник, приближающийся к пару, + - допустимый предшественник; # - недопустимый предшественник.

За последние годы удельный вес чистого пара среди предшественников озимых культур несколько уменьшился, с 35 % примерно до 30. Особенно важное значение он продолжает иметь в северных и восточной зонах области с годовой суммой осадков 350-420 мм. Помимо недостаточности количества осадков по месяцам в дополнение к выше сказанному в этих зонах отмечается неустойчивость их выпадения по месяцам. Пары – это аккумуляторы накопленной зимой и весной влаги, особенно в восточной зоне.

Традиционно используют предшественник озимые по пару. Здесь нужно при посеве учесть острый недостаток азота в почве и пополнить его запасы одновременно с посевом. Солому тщательно измельчить и заделывать в почву так, чтобы не было контакта с высеянными семенами. При разложении выделяющиеся фенольные соединения при контакте с семенем делают его невсхожим, убивают зародыш. Особое значение при этом приобретают препараты для ускорения минерализации соломы - деструкторы стерни. Это особенно важно при большом урожае зерна по пару и обилии соломы.

Сидеральные пары получили небольшое распространение. Их целью в оптимуме является накопление НРК. Идеальными культурами считаются растения с симбиотической азотфиксацией – эспарцет песчаный, донник белый и желтый, люцерна. Также используют яровой рапс, горчицу. В ряде мест на малоплодородных участках осенью высевают озимую тритикале, заделывая её весной в почву при выходе растений в трубку. Масса сидератов до цветения измельчается дисковыми и запаховывается на 18 см с прикатыванием.

Особое место как предшественник занимает пласт многолетних трав, особенно люцерны. В нем содержится большое количество органического азота в доступной для растений форме, восстанавливается структурно-агрегатный состав почвы.

Повторные посевы озимой пшеницы использовать нецелесообразно из-за существенных выпадов растений от входов до созревания (отсутствие в должном количестве азота, мощное развитие корневых гнилей, усиленное размножение хлебного пилильщика и других вредителей). Особенно положение усугубляется при плохой заделке соломы и контакте семени с ней. То же можно отнести и к яровым колосовым. Фон питания, вредители и болезни одни и те же.

Горох и нут являются наилучшими непаровыми предшественниками. Клубеньковые бактерии накапливают большое количество азота. Основная его часть выносится с семенами, однако значительное количество его остается и в пожнивных остатках. При дополнительном использовании минеральных удобрений урожаи озимых по этим предшественникам часто не уступают пару, а иногда и превышают его.

Кукуруза на силос и зерно являются вполне удовлетворительными предшественниками. Они прерывают цикл накопления фитопатогенов и вредителей злаковых культур. Озимые часто используют последствие минеральных

удобрений, использовавшихся на кукурузе. При бедных агрофонах также важен вопрос контроля количества нитратов перед посевом.

В хозяйствах с животноводством высевают озимое тритикале на зелёный корм, сено и сенаж. Этот предшественник можно отнести к занятому пару. При оптимальной обработке почвы к посеву накапливается значительное количество азота и других веществ.

В последние годы часто начали использовать подсолнечник в качестве предшественника под озимые культуры. При этом важно учесть большой вынос влаги этой культурой, особенно с метрового слоя, питательных веществ. При посеве обязательно стартовое удобрение NPK, системный мониторинг элементов питания в процессе роста и развития озимых культур.

Масличные культуры (рапс, горчица, лен масличный, кориандр) стали традиционными предшественниками под озимые. Здесь также важно стартовое удобрение NPK и мониторинг при онтогенезе озимых культур. Они ценны, как и все другие не злаковые культуры, тем, что не позволяют накапливаться болезням и вредителям пшеницы и тритикале.

В таблице 3.1.1 показано, что при наличии влаги в почве озимую тритикале можно располагать и по беспарью. Этой культуре нужно несколько меньше влаги при прорастании зерновки. Тритикале в сравнении с пшеницей на 1-2 дня раньше всходит, и более устойчива болезням. В такой ситуации она может сформировать урожай на 6-8 ц/га больше в сравнении с пшеницей. Технология возделывания пшеницы и тритикале совершенно идентичны, за некоторыми исключениями. Тритикале более отзывчива на удобрения. Семенные участки кормовых тритикале закладывают с нормой высева 2-3 млн./га всхожих семян.

В плане последнего тезиса о накоплении фитопатогенов и вредителей озимых немаловажное значение имеет продолжительность нахождения культуры в поле севооборота. Имеются многолетние данные о минимально допустимых сроках возврата озимых в процессии ротации севооборота. Как правило, в четырехпольном севообороте продолжительность содержания озимых – два года, после непаровых предшественников – один год.

Озимая твёрдая пшеница. Получение высоких урожаев качественного зерна озимой твёрдой пшеницы в условиях производства находится в прямой зависимости как от выбора сорта, так и выполнения основных элементов технологии их возделывания применительно к почвенно-климатическим условиям зон допуска.

Озимая твёрдая пшеница по своим биологическим свойствам отличается от мягкой более высокой требовательностью к плодородию почв и условиям выращивания. Лучшим предшественником (а для Восточной зоны основным), для этой культуры является черный пар, который способствует большему накоплению и удержанию продуктивной влаги в почве. Для озимой твёрдой пшеницы количество продуктивной влаги является определяющим в началь-

ные периоды роста и развития, так как ее семенам из-за высокой стекловидности и слабой гигроскопичности для набухания и прорастания семян требуется на 15-20 % влаги больше, чем озимой мягкой. Пар обеспечивает и более благоприятный питательный режим, что очень важно для сортов озимой твердой пшеницы, имеющих менее развитую корневую систему, с пониженной способностью усваивать питательные вещества из почвы.

В Приазовской и Южной зонах, помимо черного пара, посевы озимой твердой пшеницы можно размещать и по таким предшественникам, как сидеральный пар, многолетние травы, бобовые, кориандр, просо и другие, где есть гарантия получения дружных всходов осенью. Недопустимы посевы данной культуры по колосовым и кукурузе на зерно.

Озимый ячмень лучше размещать после зернобобовых, кукурузы на силос, рапса, горчицы и льна масличного, а также по занятым парам. В засушливых условиях возможно размещение по черному пару. К удовлетворительным предшественникам относится кукуруза на зерно, подсолнечник и озимая пшеница по пару.

Озимая рожь среди других зерновых культур наименее требовательна к плодородию почвы, отличается высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью. Все это в сочетании с высокой экологической конкурентоспособностью и устойчивостью к патогенной микрофлоре позволяет признать озимую рожь зерновой культурой наименьшего экономического риска.

Наилучшим предшественником для озимой ржи, как и для других озимых хлебов является чёрный пар. Именно чёрный пар позволяет наиболее полно реализовать потенциал урожайности. Однако с точки зрения экономической эффективности по парам целесообразно сеять либо семенные участки, требующие благоприятной фитосанитарной обстановки и высокого агрофона для увеличения коэффициента размножения семян, либо высокоинтенсивные гетерозисные гибриды озимой ржи. Учитывая высокую приспособленность ржи к низкому агрофону, черные пары, как правило, отводятся под посевы озимой пшеницы.

Хорошими предшественниками для озимой ржи являются занятые пары, однолетние травы, пласт и оборот пласта многолетних трав, кукуруза на силос, злакобобовые смеси на зелёный корм. Отличными предшественниками являются зернобобовые, например, горох. Он рано убирается и обогащает почву азотом.

При повторном высеве озимой ржи возникает риск накопления в поверхностном слое почвы возбудителя спорыньи. Более целесообразно в качестве предшественника озимой ржи использовать другие колосовые культуры, такие как пшеница и ячмень. При этом необходимо уделять должное внимание борьбе с общими вредителями, такими как хлебная жужелица.

Подсолнечник может быть допустимым предшественником в случае использования раннеспелых гибридов, позволяющих подготовить почву к проведению посева.

Сама озимая рожь является довольно благоприятным предшественником, поскольку эффективно подавляет сорную растительность, даже такой злостный сорняк зерновых культур как овсюг. Благодаря более мощной, чем у озимой пшеницы, надземной биомассе, озимая рожь обогащает почву органическим веществом, а корневая система хорошо оструктурирует почву. После озимой ржи можно сеять пропашные, яровые зерновые и зернобобовые культуры.

3.1.2 Приёмы и способы подготовки почвы

Под озимую пшеницу, тритикале и рожь при выборе способа обработки почвы следует рассматривать каждый конкретный предшественник или поле, характер рельефа, наличие вредителей, болезней, засорённость, если таковая есть, планирование способа применения органических и минеральных удобрений с учетом их специфики, материально-техническую обеспеченность хозяйства. Качество её проведения во многом зависит от своевременности и оперативности. Основная задача обработки почвы - это накопление и рациональное использование влаги, создание оптимальных условий для прорастания семени, уничтожение сорняков.

Обработка почвы под озимую пшеницу должна обусловить оптимальное состояние верхнего слоя почвы (плотность -1,1-1,3 г/см³, порозность 55-65 % объёма, капиллярная способность – 34-45% объёма, пыль -5,8 % объёма, воздуха до 15 % объёма).

В настоящее время в Ростовской области наиболее распространены три системы основной обработки почвы: отвальная - с применением ежегодной вспашки с оборотом пласта; безотвальная - с ежегодным использованием безотвальных орудий (безотвальный и чизельный плуги, плоскорезы, дисковые орудия, чизельные культиваторы); комбинированная - сочетание обычной вспашки с поверхностными мелкими обработками и глубоким рыхлением без оборота пласта, обработка почвы с использованием элементов технологии No-Till.

В связи с нарастанием засушливости климата черный пар рекомендован для Северных зон и Восточной зоны. Под пар отводятся поля согласно севообороту после всех предшественников, истощающих и иссушающих почву культур. Лучший пар готовится с осени, так как основное количество осадков после изменений климата выпадает в осенне-зимний период и в первые месяцы весны. При оптимальной его обработке в течение лета режущими рабочими органами (но не дисковыми!) влага в посевном слое к времени сева в основном сохраняется.

Существует отвальный и безотвальный способы подготовки пара. При отвальной обработке на глубину до 18 см предполагается полный или частичный оборот пласта. Первый предпочтительней. В пахотный слой заделываются

удобрения (особенно речь идёт о фосфорных и калийных). При этом также подрезаются корни сорной растительности различных видов, заделываются в почву проростки сорных растений, растительные остатки с фитопатогенной биотой, яйцекладки вредителей. Высококачественная вспашка получается при влажности чернозёмных почв на уровне 18 %, каштановых —14-16, почв в комплексе с солонцами до 18 %.

После уборки предшествующей культуры поле дискуется. Вслед за уборкой стерневых предшественников проводится лушение стерни в один-два следа дисковыми луцильниками или тяжёлыми дисковыми боронами. Это очень ответственное мероприятие, благодаря которому создаются лучшие условия для сохранения влаги в почве, прорастания семян сорняков, активизации микробиологических процессов, улучшения физико-химических свойств почвы, уничтожения вредителей. При своевременном проведении лушения, образуется рыхлый слой грунтовой мульчи, который предотвращает потери влаги и обеспечивает хорошее поглощение атмосферных осадков в результате меньшего испарения влаги. В районах неустойчивого и недостаточного увлажнения лушение проводится на глубину от 6-8 до 10-12 см, в зависимости от гранулометрического состава, увлажнённости и уплотнения почвы, степени засоренности многолетними сорняками.

На полях, засорённых многолетними корнеотпрысковыми сорняками, проводится повторное лушение до 10-12 см, при повторном отрастании многолетних сорняков поле пашется. При этом на выровненных полях используют каток или рельс. На полях со склоном целесообразно оставлять гребнистую вспашку, предотвращающую эрозию почвы.

На полях со склонами целесообразно использовать чизельный плуг (после проведения предварительного лушения) на глубину до 25 см.

Интенсивно также применяется плоскорезная обработка, используя КПШ-5, КПШ-9, плоскорезы - глубокорыхлители (ПГ-3-5, ГУН 4 и др.) до 25 см. Плоскорезная обработка почвы в чистом виде предназначена, в основном, для борьбы с ветровой эрозией. При такой обработке на поверхности почвы должно сохраниться не менее 80 % стерни, предохраняющей перенос ветром почвенных частиц. Система плоскорезной обработки включает рыхление почвы плоскорезом на различную глубину в сочетании с игольчатой бороной «БИГ-3» для дробления глыб, образующихся при работе плоскореза и уплотнения почвы. Система безотвальной обработки почвы включает поверхностное рыхление дисковой бороной типа БДТ-3, БДТ-5, БДТ-7, глубокое рыхление плоскорезом в сочетании с игольчатой бороной БИГ -3 и катком.

Весной пар после вспашки боронуется в зависимости от состояния почвы в 1-2 следа, культивируется режущими рабочими органами – вначале на 8-9 см, уменьшая в дальнейшем до 6-7см. Важно, чтобы на поле была мульча из почвы, предохраняющая ее от потери влаги даже в августе.

На полях, обработанных осенью плоскорезами, влагу закрывают игольчатыми боронами, культивацию осуществляют плоскорезами или противоэрозийными культиваторами КПЭ 3,8, АКВ-4,0 (также весной на глубину 8-10 см, затем 6-8). При уходе за плоскорезным паром возникает потребность в использовании гербицидов. Их нужно сочетать с механической обработкой пара.

Занятый пар после уборки парозанимающей культуры (эспарцета, кормовых смесей различного типа, кукурузы (до выбрасывания метёлки) готовится при помощи дисковых орудий. Поле обрабатывается дискаторами на глубину до 16-18 см с немедленной дальнейшей разделкой до мелкокомковатого состояния. Дальнейшие уходные работы аналогичны чёрному пару. Такие поля можно также обрабатывать плоскорезной техникой, особенно при острозасушливой погоде.

Поля из-под паровых озимых сразу уборки дискуются в один-два следа дисковыми луцильниками или тяжёлыми дисковыми боронами. Перед этой операцией вносят деструктор стерни (желательно вечером или ночью), аммиачную селитру, сульфат аммония (таблица 3.1.2).

Таблица 3.1.2 - Компенсационные дозы азотных удобрений под озимую пшеницу в зависимости от вида растительных остатков предшественника, кг/т соломы

Предшественник	Аммиачная селитра	Сульфат аммония
Озимая пшеница	10-12	12-14
Яровой ячмень	8-10	10-12
Кукуруза на зерно	14-16	12-14
Просо	6-8	8-10
Подсолнечник	12-14	10-12

В дальнейшем в зависимости от наличия сорняков, особенно многолетних, используют гербициды или повторную обработку почвы желательно режущими рабочими органами. При урожаях 50 ц/га и более при обилии соломы используют отвальное лушение или вспашку на глубину 16-18 см с катками. Эта операция выполняется сразу после уборки. Выше уже отмечали, что семя, контактирующее с соломой, как правило, не прорастает.

После уборки зернобобовых, масличных культур, кукурузы на зерно, подсолнечника и др. основным типом обработки почвы является лушение пожнивных остатков дискаторами в зависимости от влажности почвы на 8-12 см с дальнейшей разделкой, если в этом есть необходимость, культиваторами.

Почва из-под сеяных многолетних трав значительно отличается от полей, на которых возделывали однолетние растения как сплошного, так и широко-рядного сева. Верхняя часть пахотного слоя задернена и имеет повышенную связность. Верхний слой почвы, густо переплетённый корнями многолетних трав, называют дерниной. Если многолетние травы дают высокий урожай, то почва выходит из-под них сравнительно чистой от сорняков, с хорошими фи-

зическими свойствами. При обработке дернины преследуют три дополнительные задачи: лишить жизненности растения; разрыхлить задернённый верхний слой почвы; улучшить условия для разложения дернины, чтобы увеличить содержание в почве усвояемых питательных веществ к посеву культур по пласту. Все эти задачи сравнительно полно решаются при глубокой вспашке, хорошем обороте пласта и хорошем его крошении и улучшении водно-воздушного режима почвы. В тех случаях, когда травяной пласт сильно задернён, а это бывает при использовании многолетних трав более 1-2 лет, вначале проводят дискование в два следа, а затем вспашку плугом с предплужником.

Существует также второй вариант обработки пласта многолетних трав, когда используют машины для плоскорезной его обработки, с максимальным сохранением поукосных остатков на поверхности поля с целью защиты почвы (лёгкого и среднего механического состава) от ветровой эрозии в районах с недостаточным увлажнением.

Существует и относительно новая технология возделывания и подготовки почвы под озимые с элементами No-Till, основой которой является интенсивное использование гербицидов, часто поверхностная обработка почвы и прямой посев. Обязательными элементами полной технологии No-Till являются: севооборот (простой, простой с многолетними травами, составной и др.), оптимальными считаются простой с многолетними травами и составной; диверсификация по культурам, включение в севооборот альтернативных высеваемых культур, меняющееся разнообразие возделываемых культур с учетом рентабельности будет препятствовать накоплению фитопатогенной нагрузки, вирусов, специфических вредителей (вредная черепашка, хлебный пилильщик и др.); обязательный минимум двухлетний интервал между выращиванием конкретной культуры; не должно быть падалицы предшествующей культуры; достаточное и постоянное увлажнение почвы.

Отступление от этих правил, укороченный севооборот, один и тот же набор культур представляют большой риск для экологии из-за существенного увеличения пестицидной нагрузки, интенсивного ухудшения плодородия почвы, но пока обеспечивают большую прибыль.

Озимая твёрдая пшеница очень требовательна к приёмам основной и предпосевной обработки почвы, которые должны быть направлены на максимальное накопление и сохранение почвенной влаги. Не допускается посев озимой твёрдой пшеницы с запасами влаги в верхнем слое почвы (0-20 см) менее 20 мм, так как стекловидное зерно быстрее плесневеет, снижает всхожесть, возшедшие растения при недостатке влаги получают ослабленными и при дальнейшем отсутствии осадков погибают либо осенью, либо зимой. При подготовке почвы на полях, отведённых под черный и занятой пары, пласту многолетних трав рекомендуется вспашка, что способствует улучшению условий хорошего развития озимой твёрдой пшеницы, у которой менее развита корневая система по сравнению с озимой мягкой. После зернобобовых и других

культур проводят поверхностную обработку, которая позволяет сохранить запасы влаги в почве, быстрее подготовить поле к посеву. Предпосевную и посевную культивацию необходимо проводить на глубину посева, чтобы выровнять посевное ложе и создать разрыхленный влажный слой в зоне размещения семян. Оптимальная глубина посева для короткостебельных сортов озимой твёрдой пшеницы, имеющих короткое coleoptile – 4-6 см.

Озимый ячмень. Система основной обработки почвы способствует накоплению и сбережению влаги. К обработке почвы под озимый ячмень следует приступать сразу после уборки предшественника, создавая на поверхности почвы рыхлый слой не менее 6-8 см. В первую очередь необходимо провести лущение или дискование с целью нарушения стерни или жнивья, через которые идёт активное испарение. При проведении лущения пожнивные остатки, смешиваясь с почвой, создают мульчирующий слой, позволяющий сохранить оставшуюся влагу, с одной стороны, и стимулировать прорастание сорной растительности – с другой. Даже при небольших осадках влага хорошо удерживается в разрыхлённом и уплотнённом верхнем слое, что обеспечивает качественный посев и дружные всходы.

Обработку почвы необходимо проводить с учетом конкретного поля, предшественников, степени засорённости, подверженности водной и ветровой эрозии и других факторов. В случае если почва сухая и уплотнённая, то применяют поверхностную обработку до 8 см. В условиях хорошей разделки почвы, а также при большой засорённости поля целесообразно проводить вспашку на глубину 14-16 см с последующей полупаровой обработкой. Полупар, обработанный до посева, необходимо содержать, как и чистые пары, т.е. уничтожать сорные растения, а после выпадения осадков проводить боронование. Предпосевную культивацию проводить на глубину заделки семян (5-6 см).

Под озимую рожь система обработки почвы сходна с другими озимыми зерновыми культурами и должна быть направлена на сбережение и накопление влаги в почве, создание благоприятного структурно-агрегатного состава корнеобитаемого слоя почвы, уничтожение сорной растительности, вредителей и возбудителей болезней, активизацию деятельности естественной почвенной микрофлоры. Обработка почвы должна проводиться своевременно и качественно, с учётом складывающейся ситуации. Могут быть использованы различные модели почвообрабатывающих орудий отечественного и зарубежного производства.

Учитывая высокую экологическую конкурентоспособность, выражающуюся в способности эффективно подавлять сорную растительность, и устойчивость к неблагоприятным факторам среды, культура озимой ржи перспективна для возделывания по технологиям минимальной и нулевой обработки почвы.

3.1.3 Обоснование выбора районированного сорта в зависимости от природно-сельскохозяйственных зон

Выбор сорта, отвечающего специфике местных агроклиматических условий и используемым агротехнологиям – весьма важная задача, от которой в значительной мере зависит успех дальнейших работ.

Озимая мягкая пшеница. Для обоснования выбора районированного сорта следует обратить внимание на особенности почвенно-климатических зон области. По почвенно-климатическому фактору можно сформировать две группы районов и одну промежуточную между ними. В первой группе (это в основном Северо-Западная, Северо-Восточная и Восточная зоны) сумма осадков – 340-440 мм, их выпадение крайне неустойчивое по месяцам, частые морозные периоды с температурой $-20-30^{\circ}$ поэтому здесь нужно использовать сорта, выдерживающие на узле кущения до -18° , длительность залегания при тёртой ледяной корки 60 дней и более, способные устоять майским заморозкам до -10° в течении недели, с жарозасухоустойчивостью 5 баллов. В связи с частыми длительными периодами отсутствия осадков и невозможностью получить всходы при проведении сева в рекомендованные сроки, важно иметь сорта относительно нейтральные на срок сева.

Максимально этим требованиям удовлетворяют сорта селекции ФГБНУ ФРАНЦ. Общеизвестны сорта лидеры: Губернатор Дона, Золушка, Донская лира, Донэра, Богема, Акапелла, Былина Дона и др., которые имея длинный coleoptиле при прорастании, повышенную отдачу на основные удобрения, на некорневые подкормки традиционно способны сформировать урожай на уровне 60-80 ц/га, а в отдельных случаях и до 100. Их можно высевать в рекомендованные и допустимы сроки сева по основной массе предшественников со средним (высоким) уровнем доступных фосфатов и должным уровнем агрохимического обеспечения НРК.

Особенно следует выделить Золушку (помимо продуктивности и качества зерна, не полегает ни при каких обстоятельствах), Донскую лиру (способную формировать высокие урожаи даже при посеве по подсолнечнику), Акапелла (устойчивая к прорастанию зерна в колосе), проверенный годами сорт Губернатор Дона и др. Все они допущены к использованию в 3-5-ти почвенно-климатических зонах РФ.

Существует также другая группа сортов, используемых по средним и ниже средних агрофонах, высеваемых по всем предшественникам в любые сроки - Северодонецкая юбилейная, Донэко, Тарасовская 79, Миссия, Магия, Тарасовская остистая и др. Большинство из них нейтральны на сроке сева, в основном сильные, при азотных подкормках дающие высококачественное зерно по всем предшественникам.

Особенно выделяется сильная по качеству Северодонецкая юбилейная (в производстве 18 лет) своей экологической пластичностью (допущена по 5 почвенно-климатическим зонам, вплоть до Урала), сильная пшеница Донэко (11 лет, также 5 зон допуска в РФ) выделяется отличной полевой устойчивостью к болезням, пшеница Тарасовская 70 способна сформировать до 16% белка.

В этой группе районов также приемлемо использования сортов ФГБНУ АНЦ «Донской», которые характеризуются вышесредней зимостойкостью - Аксинья, Шеф, Донская степь и др.

Вторая группа районов (Приазовская и Южная) находятся в более комфортных условиях. Не бывает сильных морозов, выпадает до 600 мм осадков, у них более короткие периоды без дождя при вегетации хлебов. Здесь сорта должны выдержать -14° на узле кущения, иметь высокую хотя бы полевую устойчивость к болезням, и быть устойчивыми к майским заморозкам. Поэтому сельхозпроизводители должны сами, используя рекомендации науки и инспектуры по Ростовской области, выбирать сорта.

Здесь приемлемы сорта Зерноградской селекции Этюд, Шеф, Краса Дона, Лидия, Находка, Донская степь, Аксинья и др. Имеется также группа скороспелых сортов для непаровых предшественников - Станичная, Жаворонок и др.

Высокой продуктивностью выделяются сорта Кубанской селекции, включенные в реестр Ростовской области. Причём имеется их градация по степени интенсивности: для высокого фона - Безостая 100, Степь, Таня, Алексеевич, Граф, Тимирязевская 150 и др., для среднего и бедного агрофона – Айвина, Баграт, Сварог, Васса, Дуплет, Юка и др.

И наконец существует промежуточная группа районов (Центральная орошаемая), имевшая 480-500 мм осадков, более благоприятное их распределение по месяцам. Довольно редко, но и сюда доходят морозные фронты. Поэтому используемые здесь сорта должны выдерживать до -16° на узле кущения, притёртые ледяные корки, устойчивость к майским заморозкам. В отношении зимостойкости и устойчивости к криогенным нагрузкам в период вегетации больше предпосылок у сортов Тарасовской селекции, частично Зерноградской и меньше всего у Кубанской. В такой пропорции их целесообразно и использовать.

Озимая твёрдая пшеница, как и яровая, благодаря высоко стекловидному янтарному зерну, с повышенным содержанием белка, клейковины и каротиноидов, особым физическим свойством теста, способностью давать специальную крупнозернистую крупку (семолину) является единственным сырьём для производства высококачественных макаронных изделий, спагетти, круп.

Ростовская область по почвенно-климатическим условиям является зоной получения качественного зерна озимой твёрдой пшеницы. Возделывание этой культуры на площади 50-70 тыс. га позволит ежегодно получать около 200-300 тыс. зерна и совместно с посевами яровой твёрдой (где она даёт хоро-

шие урожаи) полностью обеспечивать не только запросы местной перерабатывающей промышленности, но и экспортироваться в страны ЕС, Турции, Северной Африки, где близость зерновых портов на Азовском и Черном морях делают наш регион, как в целом и Юг России, экспортно-ориентированной зоной. Для этого есть все предпосылки: разработанные агротехнологии, сорта озимой твёрдой пшеницы, по урожайности приближающиеся к озимой мягкой, по качеству, отвечающие требованиям ГОСТа на твёрдое зерно, адаптированные к сложным климатическим условиям области.

В настоящее время в Ростовской области допущено к использованию 17 сортов озимой твёрдой пшеницы селекции «АНЦ «Донской» (Донской янтарь, Терра, Агат донской, Аксинит, Амазонка, Гелиос, Диона, Дончанка, Кристелла, Курант, Лазурит, Оникс, Эйрена, Юбилярка, Яхонт, Янтарина, Услава), 4 – селекции «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко (Золотко, Ласка, Круча, Одары).

Для более жёстких, засушливых условий восточной зоны рекомендованы для возделывания сорта Дончанка, Курант, Амазонка, Лазурит, Золотко, а также допустимы – Кристелла, Диона, Юбилярка, Услава, которым характерны повышенная морозостойкость и засухоустойчивость.

Для возделывания озимой твёрдой пшеницы в Приазовской и Южной зонах с лучшей влагообеспеченностью, кроме перечисленных выше, рекомендуются высокоинтенсивные сорта Агат донской, Оникс, Эйрена, Яхонт, Янтарина, Круча, Ласка, Одары.

Ниже представлена характеристика сортов Зерноградской селекции, хорошо известных сельхозпроизводителям и новых, включённых в Госреестр селекционных достижений в последние 5-7 лет.

Амазонка – сорт высокой экологической пластичности, с высокой для данного вида, морозостойкостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням.

Агат донской – высокоинтенсивный, требовательный к условиям выращивания сорт, с высоким качеством зерна и макаронно-крупяных изделий. Средняя урожайность за 2016-2020 гг. составила 8,2 т/га, максимальная – 11,8 т/га, среднее содержание белка за эти же годы – 15,35%, клейковины 2-ой группы качества – 26,2%, цвет макарон и крупы – желтый кулинарные свойства – хорошие. Иммунный к таким болезням как бурая и жёлтая ржавчины, мучнистая роса, септориоз. Устойчив к полеганию.

Кристелла – скороспелый сорт, с достаточным для этого вида уровнем морозостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням. Стабильно формирует высокое качество клейковины (I-II группы).

Лазурит – высокоинтенсивный, среднепоздний сорт, устойчивый к полеганию и распространённым в зонах допуска болезням. Средняя урожайность по сидеральному пару – 8,2 т/га, потенциальная – 11,8 т/га.

Оникс – полукарликовый (76,8 см), толстостебельный, устойчивый к полеганию интенсивный сорт. Хорошо кустится, образуя плотный выровненный

агроценоз (600-700 колосьев на 1 м²). Морозозимостойкость и засухоустойчивость – на уровне лучшего в этом отношении стандартного сорта Дончанка.

Диона – высококачественный сорт с средним содержанием белка – 15%, клейковины – I-II группы качества – 25,2%, натурой зерна – 789 г/л, стекловидностью – 92%, с высокими реологическими свойствами теста.

Эйрена – сорт высокой засухоустойчивости и жаростойкости как в начальные периоды роста и развития растений, так и в период налива и созревания.

Яхонт – высокоинтенсивный, короткостебельный (85,9 см), устойчивый к полеганию сорт, с высокой устойчивостью к низким температурам в зимний период и возврату весенних заморозков. Средняя урожайность за 2016-2020 гг. – 8,4 т/га, максимальная – 11,9 т/га.

Юбилярка – высокопродуктивный, среднеспелый, засухоустойчивый сорт. Средняя урожайность за 2016-2020 гг. – 8,5 т/га, максимальная – 12,7 т/га.

Янтарина – высокоинтенсивный, стрессоустойчивый сорт к условиям перезимовки и возврату весенних заморозков.

Услава – среднеранний, засухоустойчивый, короткостебельный (84,7 см), устойчивый к полеганию, крупнозёрный (масса 1000 зёрен свыше 40 г), высокопродуктивный сорт.

Озимая тритикале. Климат меняется и, в связи с этим, возможны подвижки в объёмах возделывания отдельных злаков. Речь идёт о новой культуре, созданной человеком, тритикале (*Triticoseale Wittmack*). Эта культура, во-первых, выделяется существенно большими, чем у пшениц, ячменей, адаптивными возможностями. Сорта Тарасовской селекции выдерживают на узле кущения - 20-21⁰, им требуется 40 % влаги от веса зерновки при прорастании (у пшеницы 50 % и выше), поэтому входы тритикале появляются на поверхности почвы на 2 дня раньше, чем у пшениц. Для них характерна полная выносливость к майским заморозкам, многие сорта не требуют пестицидного прикрытия, в том числе и к стеблевой ржавчине.

Существенны также подвижки в технологических аспектах: 1) потенциал у сортов тритикале тарасовской селекции в одинаковых условиях выше в сравнении с пшеницами на 8-10 ц/га (2010-2016 гг., предшественник – зернобобовые, урожай пшеницы – 6,2 т/га, белка – 14,4%, у тритикале соответственно – 7,5 и 13,4; поздними азотными подкормками белок у тритикале можно поднять до уровня пшеничного); 2) чем хуже условия для возделывания пшеницы, тем больший отрыв в пользу тритикале по урожаю зерна; 3) имеются все ГОСТы на зерно и продукты его переработки; 4) из тритикалевой муки можно изготовить все, что и из пшеничной, у изготовленной продукции выше процент лизина; 5) при дальнейшем нарастании аридизации климата тритикале на зелёный корм может решать проблему обеспеченности животноводства массой, сеном, сенажом и др. в первой половине лета.

Рекомендованные для возделывания в Ростовской области все сорта озимого тритикале селекции ФРАНЦ могут возделываться по всем районам и

предшественникам. Однако нужно знать особенности сорта по биохимии полученного зерна, чтобы определить направление его использования: высокобелковые - хлебопечение, макароны, крупы, комбикорма; низкобелковые - кондитерское производство, крахмал, глюкоза, биоэтанол и др.

Есть сорта тритикале с зерном пшеничного типа – Каприз, Капрал и др. При интенсивных технологиях получить урожаи зерна 70-90 ц/га проще при высеве сортов Атаман Платов, Корнет, Зимогор, Алмаз, Пилигрим и др. Всего в Госреестре РФ 25 сортов тритикале селекции ФРАНЦ. Сорта Топаз, Алмаз, Ацтек, Капрал др. (каждый) высевается в 5 регионах РФ (от Калининграда до Сибири). В зерне сорта тритикале Рамзай накапливается столько же каротиноидов, что и у твёрдой пшеницы (макароны, спагетти и др.).

Имеется группа сортов тритикале, возделываемая только на зелёную массу: Аллегро, Аграф, Торнадо, Арго, Стюард. Если их высевать в приведённой последовательности, то можно получить зелёный конвейер. Используя осенне-зимние запасы влаги, они в любой год формируют урожаи массы на уровне 35-80 т/га, в зависимости от агрофона и обеспеченности влагой.

Озимый ячмень. В таблице 3.1.3 представлены сорта озимого ячменя, рекомендованные для посева в различных зонах Ростовской области.

Таблица 3.1.3 - Сорта озимого ячменя, рекомендованные для посева в различных зонах Ростовской области

Природно-хозяйственная зона	Район	Название сорта
Северо-Западная	Шолоховский, Верхнедонской, Боковский, Чертовский, Миллеровский, Кашарский, Тарасовский, Каменский, Красносулинский	Ерема, Тимофей, Виват, Маруся
Северо-Восточная	Белокалитвинский, Тацинский, Морозовский, Милютинский, Советский, Обливский, Константиновский, Усть-Донецкий, Цимлянский	Ерема, Тимофей, Виват, Маруся
Центральная орошаемая	Волгодонский, Мартыновский, Семикаракорский, Багаевский, Веселовский, Пролетарский	Виват, Маруся, Тимофей, Фокс 1
Приазовская	Аксайский, Октябрьский, Мясниковский, Неклиновский, Матвеево-Курганский, Куйбышевский, Родионово-Несветайский, Азовский	Виват, Маруся, Фокс 1
Южная	Кагальницкий, Зерноградский, Егорлыкский, Целинский, Сальский, Песчанокопский	Маруся, Виват, Фокс 1
Восточная	Орловский, Зимовниковский, Дубовский, Ремонтненский, Заветинский	Фокс 1, Ерема, Маруся, Виват

Все допущенные к использованию по Ростовской области сорта озимого ячменя отличаются по зимостойкости, крупности зерна, продуктивному кущению, устойчивости к засухе (в различные периоды вегетации), полеганию, болезням и другим показателям, влияющим на урожайность. Причём, в различные по погодным условиям годы в зависимости от уровня агротехники их влияние может быть значительным. Поэтому надо правильно учитывать хозяйственно-биологические особенности сортов и в каждом хозяйстве высевать 2-

3 сорта озимого ячменя, различающихся по вегетационному периоду, отзывчивости на агрофон или применение удобрений, по-разному относящихся к засухе в первой и второй половине вегетации. Разумное использование особенностей сортов позволит увеличить урожайность и стабилизировать ее по годам.

Сорта озимого ячменя (Тимофей, Ерема, Виват, Фокс 1 и Маруся) оригинатором и патентообладателем которых является ФГБНУ «АНЦ «Донской» занимают лидирующие позиции, а это ежегодно 80-90 % всех посевных площадей. Внедрение новых сортов это один из менее затратных путей повышения урожайности озимого ячменя.

Озимая рожь. Арсенал сортов озимой ржи, допущенных к возделыванию по Северо-Кавказскому региону крайне беден, большинство из них сильно устарели. В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, находится только 4 сорта озимой ржи рекомендованных для возделывания по Северо-Кавказскому региону: *Саратовская 6, Таловская 15, Чулпан, Славида.*

3.1.4 Способы подготовки семян

Использование для посева высококачественного посевного материала является необходимым условием для получения дружных всходов, свободных от инфекции и устойчивых к неблагоприятным факторам среды, и в дальнейшем формирования высокопродуктивных посевов. Для посева используют семена сортов и гибридов, внесенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Семена, предназначенные для посева, должны быть проверены на сортовые и посевные качества и удостоверены соответствующими документами в установленном порядке.

Озимая пшеница. Подготовка семян начинается с обязательной их первичной очистки на зерноочистительных машинах. Затем следует выделение из вороха семян для посева. Обычно сложилось представление, что нужно отбирать семена покрупнее - «накалибровать», как говорят многие агрономы. Однако на основании данных учёных по семеноведению (существует такая наука параллельно с семеноводством) зерновки средние по размерам ни в чем не уступают крупным. При набухании и прорастании им нужно несколько меньше влаги, чем для крупных (обычно 50% веса зерновки). Следовательно, средние по размерам семена взойдут несколько раньше. Поэтому при начале очистки следует выбрать наиболее урожайные семена в ворохе зерна. Используют набор лабораторных продолговатых решет с разницей между отверстиями 2 мм. Сортируют на них зерно. Образуется ряд фракций, которые просыпались через решета. Исследования показали, что наиболее урожайными будут зерна с двух смежных решет, наибольшие по весу. При сортировке важно использовать пневмосепараторы, которые отбирают не только легковесное невыполненное зерно, но и пыль, что важно для протравливания семян.

Далее следует протравливание. Альтернативы протравливанию нет. Основным требованием к протравливанию является обеспечение высокого качества самого процесса для реализации в полной мере эффективности препарата. Для этого небольшие количества протравителя должны быть равномерно нанесены на семена. Для качественного протравливания нужно использовать тщательно очищенные семена. Мелкие частицы имеют очень большую относительную поверхность и поэтому связывают протравитель значительно лучше, чем сам посевной материал. Чем больше пыли и зерновой примеси в посевном материале, тем больше протравитель связывается этими частицами, в результате чего меньше попадает на семена. Учитывая то, что даже в хорошо очищенном посевном материале при многократной транспортировке на элеваторах снова образуется мелкая зерновая примесь, рекомендуется непосредственно перед протравливанием устанавливать пневмосепаратор. Такая дополнительная очистка экономично и надёжно предотвращает попадание в протравитель зерна, покрытого пылью.

На качество процесса протравливания существенно влияют объёмная масса (масса одного гектолитра) и масса 1000 семян. Во время протравливания на каждое семя нужно нанести микроколичество жидкости, которое равно 1/2000-1/10000 мл. Чем выше масса 1000 семян, тем меньшее их количество следует обрабатывать определенным количеством фунгицида, что также повышает качество процесса протравливания. Низкая масса 1000 семян не только ухудшает качество протравливания, но и снижает скорость потока протравленных семян, в ряде случаев может ухудшить равномерность посева. Итак, чем лучше отсортирован посевной материал, тем выше объёмная масса и равномернее и лучше семена подвергаются протравливанию.

Уменьшать норму расхода препарата недопустимо: снижение нормы внесения протравителя на 10-15 % от рекомендованной дозы приводит к значительному снижению его эффективности, а эффективность контроля отдельных патогенов теряется полностью. Нужно точно соблюдать в растворах рекомендованные нормы расхода пестицидов на единицу массы семян. В случае их уменьшения не достигается желаемый эффект, а увеличение нормы снижает всхожесть семян через образование аномальных проростков, не способных к дальнейшему развитию, вплоть до полной их гибели, что особенно опасно для партий семян с высокой степенью травмирования.

С целью выбора эффективного фунгицида рекомендуется провести фитоэкспертизу семян. Такая мера позволит выявить распространение и видовой состав поверхностной и эндогенной инфекций, что, в свою очередь, и должно определять выбор протравителя, благодаря свойствам которого будет обеспечено снижение вредоносности выявленных болезней. Для протравливания семян пшеницы в каждой конкретной ситуации подбирают препараты с соответствующим спектром действия согласно рекомендованного Списка пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к использованию в Российской Федерации.

Поэтому при выборе протравителя необходимо анализировать ситуацию дважды. Первый раз необходимо проверить семена на наличие инфекции. На втором этапе необходимо проанализировать предшественники, по которым планируется сев культуры. В том случае, если предшественник – злаковая культура, протравитель обязательно должен быть высоко эффективен против корневых гнилей и пятнистостей (таблица 3.1.4).

Посевной материал протравливают не позднее чем за пять суток, а лучше - за две-три недели до посева.

Одновременно с протравливанием семян рекомендуется обрабатывать микроэлементами (соединения подбирают с учетом результатов агрохимического анализа почвы) и регуляторами роста растений. Обработку семян микроэлементами проводят при условии, если их содержание в почве не превышает: бора - 0,3 мг/кг, меди - 1,5, марганца - 3, цинка - 1, кобальта - 0,3, молибдена - 0,04 мг/кг.

Озимый ячмень. В последние годы выявлено значительное увеличение поражения посевов озимого ячменя пыльной и твёрдой головней, что вызвано снижением объёмов и качества протравливания семян. Поэтому после проведения фитоэкспертизы необходимо не только подобрать высококачественный протравитель, но и строго соблюдать технологию протравливания семян. При выборе протравителя необходимо учитывать предшественник, под который планируется сев озимого ячменя. В том случае если это злаковые культуры, протравитель должен быть высокоэффективным против корневых гнилей и пятнистостей. Протравливание озимого ячменя должно быть обязательным агроприёмом. Для уничтожения наружной инфекции головневых заболеваний, вредителей корневых гнилей и болезни семян (плесневение) применяют протравители контактного действия. Рекомендуется проводить протравливание с увлажнением (10 л воды на 1 т семян). Обоснованный выбор протравителя и технических средств его нанесения на семена, их качественная очистка перед протравливанием является одним из условий эффективного производства зерна.

Во многих случаях повысить качество протравливания можно за счёт уменьшения производительности протравителей. Максимальное качество протравителя достигается при 55-65 % от паспортной производительности. Хорошее качество протравливания получают только в том случае, если процесс протравливания будет выполняться квалифицированным персоналом.

Озимая рожь. Специфической особенностью семян ржи являются довольно тонкие семенные оболочки зерновки, а также крупный, выступающий за границы зерновки зародыш. Их травмирование влечёт снижение всхожести, энергии роста и способствует инфицированию патогенной микрофлорой. Таким образом, заблаговременная обработка семян фунгицидными протравителями – необходимый элемент технологии возделывания озимой ржи.

Таблица 3.1.4 - Спектр действия и биологическая эффективность протравителей на зерновых культурах

Возбудители болезней зерновых	Действующее вещество протравителей													
	Карбоксин + тирам	Тиabendазол+ флутриафол	Дифеноконазол+ мефеноксам	Карбендазим	Флудиоксонил	Флудиоксонил +ципроконазол	Тритиконазол	Тебуконазол	Тритиконазол +прохлораз	Имазалил+Тебуконазол	Имазалил+Металаксил+ Тебуконазол	Дифеноконазол+ Флудиоксонил	Протиокконазол+ Тебуконазол	Пираклостробин+ Тритиконазол
твердая головня пшеницы	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
пыльная головня пшеницы и ячменя	XX	XXX	XX	XX	-	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
черная пыльная головня ячменя	XXX	XXX	XXX	XX	-	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
пыльная головня овса	XXX	XX	XXX	X	-	XXX	XX	XX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
твердая головня овса	XXX	XX	XXX	X	-	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
пыльная головня кукурузы	XX	XX	XX	XX	-	XX	XX	X	XX	XX	XX	XX	XX	XX
обыкновенная головня проса	XXX	XX	XXX	XX	XXX	XXX	XXX	-	XXX	XX	XXX	XXX	XXX	XXX
фузариозная корневая гниль	X	X	X	X	XXX	XXX	X	-	XXX	XX	XXX	XXX	XXX	XXX
снежная плесень	X	-	X	X	XXX	XXX	X	-	XX	X	XX	XX	X	X
обыкновенная гельминтоспориозная корневая гниль	XX	XX	XXX	X	XXX	XXX	XX	-	XXX	XX	XXX	XXX	XXX	XXX
церкоспореллезная прикорневая гниль	X	X	XX	X	XX	XX	XX	X	X	X	X	XX	X	X
комплекс естественного плесневения	XX	XX	XX	XX	XXX	XXX	XX	X	XX	XX	XX	XX	XX	XX

Примечание: XXX – Высокая биологическая эффективность,

XX - Средняя биологическая эффективность,

X – Низкая биологическая эффективность,

Прочерк – Препарат не эффективен.

При дефиците содержания микроэлементов в почвах, с целью повышения энергии роста и устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды рекомендуется применение микроудобрений. Наиболее эффективный и малозатратный способ их использования - это обработка семенного материала совместно с протравителем. Могут быть использованы отечественные и зарубежные удобрения. При совместном использовании нескольких препаратов необходим их подбор по совместимости.

Для протравливания семенного материала используют самоходные протравливатели ПС-10, ПСМ-25. Наилучшие результаты, особенно при производстве семян высоких репродукций, показывают стационарные протравливатели непрерывного действия (Petkus СТ 05, Cimbria KB 10), используемые на современных семенных заводах.

3.1.5 Обоснование сроков и способов посева, норм высева в зависимости от сроков посева и типа высеваемой озимой пшеницы (интенсивная, полунинтенсивная, универсальная)

Озимая мягкая пшеница, озимая тритикале. Сроки сева. Сроки сева занимают в технологиях возделывания озимых злаков одно из важных мест. За многие годы во всех почвенно-климатических зонах сложилась их база. Однако в связи с аридизацией, и главное изменчивостью климата, их приходится по годам корректировать. В южных районах области сроки посева часто сдвигаются на более позднее время. Здесь влаги в почве практически всегда достаточно и можно выбирать срок посева. В Северо-Западной, Северо-Восточной и Восточной зонах август обычно традиционно острозасушливый. Поэтому здесь при выборе срока сева приходится подстраиваться под выпадающие осадки. Важно также не потерять влагу в начале оптимальных сроков сева.

Озимой пшенице за осенний период вегетации для прохождения фаз жизни и этапов органогенеза требуется определенная сумма эффективных температур, которая составляет примерно 480-500°C, поэтому сев этой культуры должен проводиться примерно за 60 дней до наступления устойчивой холодной погоды. Слишком ранние сроки сева ведут к перерастанию и снижению ее зимостойкости, а поздние сроки сева не обеспечивают достаточно нормального развития всходов до наступления холодов, что также сказывается отрицательно на перезимовке растений, а иногда приводит к полной гибели растений. Оптимальные сроки сева раньше начинались при температуре воздуха 14-17°. Сегодня при огромной волатильности климата нужно рассчитывать сроки с поправками на прогноз, запасы влаги в почве, промежуток времени до устойчивого похолодания. Обычно ориентируются на среднемноголетние сроки сева. Растение должно уходить в зиму в фазу полного кущения, имея в зависимости от сорта 3-5 стеблей в узле кущения, без перерастания.

Северо-Западная зона Ростовской области: Шолоховский, Верхнедонской, Боковский, Чертковский, Миллеровский, Кашарский, Тарасовский, Каменский, Красносулинский. Сроки посева и нормы высева озимых пшеницы и тритикале, севообороты для этой зоны указаны в таблицах 3.1.5 – 3.1.6.

Таблица 3.1.5 - Сроки посева озимой пшеницы в Северо-Западной зоне Ростовской области

Начало допустимых сроков	Оптимальные сроки	Конец допустимых сроков	Подзимний посев
25 VIII-5 IX	5-20 IX	25 IX-5 X	25-30 X

Таблица 3.1.6 - Нормы высева озимой пшеницы, тритикале, млн. шт./га

Срок посева	Предшественник		
	пар	колосовые	пропашные
Начало допустимых сроков	3,8-4,0	4,5-5,0	5,0-5,5
Оптимальные сроки	4,0-4,2	5,0-5,5	5,0-5,5
Конец допустимых сроков	4,5	5,5	5,5-6,0
Подзимний посев	6,0	6,0-7,0	6,0-7,0

Северо-Восточная зона: Белокалитвинский, Тацинский, Морозовский, Милютинский, Советский, Обливский, Константиновский, Усть-Донецкий, Цимлянский районы. Сроки посева и нормы высева озимых пшеницы и тритикале для этой зоны указаны в таблицах 3.1.7-3.1.8.

Таблица 3.1.7 - Сроки посева озимой пшеницы и тритикале в Северо-Восточной зоне Ростовской области

Начало допустимых сроков	Оптимальные сроки	Конец допустимых сроков	Подзимний посев
5-10 IX	10-25 IX	25I X-10 X	20-30 X

Таблица 3.1.8 - Нормы высева озимой пшеницы и тритикале, млн. шт. /га

Срок посева	Предшественник		
	пар	колосовые	пропашные
Начало допустимых сроков	3,8-4,0	4,5	5,0
Оптимальные сроки	4-4,5	5,0-5,5	5,5
Конец допустимых сроков	4,5	5,5	5,5-6,0
Подзимний посев	6,0	6,0-6,5	6,0-7,0

Центральная орошаемая зона: Волгодонской, Мартыновский, Семикаракорский, Багаевский, Веселовский, Пролетарский районы. Сроки посева и нормы высева озимых пшеницы и тритикале для этой зоны указаны в таблицах 3.1.9 -3.1.10.

Таблица 3.1.9 - Сроки посева и нормы высева озимой пшеницы в Центральной орошаемой зоне

Подзона	Начало допустимых сроков	Оптимальные сроки	Конец допустимых сроков	Подзимний посев
Подзона А	5-14 IX	15-30 IX	1-10X	25X - 5XI
Подзона Б	10-19 IX	20 IX – 5 X	6-15 X	1-10 XI

Таблица 3.1.10 - Нормы высева озимой пшеницы, млн. шт. /га

Срок посева	Предшественник		
	пар	колосовые	пропашные
Начало допустимых сроков	4,0	4,5	5,0
Оптимальные сроки	4,2	5,0	5,5
Конец допустимых сроков	4,5	5,0-5,5	5,5-6,0
Подзимний посев	6,0	6,0-7,0	6,0-7,0

Приазовская зона: Аксайский, Октябрьский, Мясниковский, Неклиновский, М-Курганский, Куйбышевский, Радионово-Несветайский, Азовский районы. Сроки посева и нормы высева озимых пшеницы и тритикале, ячменя для этой зоны указаны в таблицах 3.1.11 - 3.1.12.

Таблица 3.1.11 - Сроки посева озимой пшеницы, тритикале и озимого ячменя в Приазовской зоне Ростовской области

Культура	Начало допустимых сроков	Оптимальные сроки	Конец допустимых сроков	Подзимний посев
Озимая пшеница, тритикале	10-19 IX	20 IX-10 X	11-20 X	5-15 XI
Озимый ячмень	15-24 IX	25 IX – 5 X	6-10 X	1-10 XI

Таблица 3.1.12 - Нормы высева озимых пшеницы, тритикале и ячменя, млн. шт. га

Срок посева	Предшественник		
	пар	колосовые	пропашные
Начало допустимых сроков	3,8-4,0	5,0	5,0
Оптимальные сроки	4-4,2	5,0	5,0-5,5
Конец допустимых сроков	4,2-4,5	5,0-5,5	5,5-6,0
Подзимний посев	6,0	6,0-7,0	6,0-7,0

Южная зона: Кагальницкий, Зерноградский, Егорлыкский, Целинский, Сальский, Песчанокопский районы. Сроки посева и нормы высева озимых пшеницы и тритикале, ячменя для этой зоны указаны в таблицах 3.1.13 -3.1.14.

Таблица 3.1.13 - Сроки посева озимой пшеницы, тритикале и озимого ячменя в Южной зоне Ростовской области

Культура	Начало допустимых сроков	Оптимальные сроки	Конец допустимых сроков	Подзимний посев
Озимая пшеница, тритикале	15-25 IX	26 IX-15 X	16-25 X	10-20 XI
Озимый ячмень	20-25 IX	26 IX –10 X	11-15 X	5-15 XI

Таблица 3.1.14 - Нормы высева озимых пшеницы, тритикале и ячменя, млн. шт. /га

Срок посева	Предшественник		
	пар	колосовые	пропашные
Начало допустимых сроков	4,0	5,0	5,0
Оптимальные сроки	4,0-4,5	5,0	5,0-5,5
Конец допустимых сроков	4,5	5,0-5,5	5,5-6,0
Подзимний посев	6,0	6,0-7,0	6,0-7,0

Орловский, Зимовниковский, Ремонтненский, Дубовский, Заветинский районы. Сроки посева и нормы высева озимых пшеницы и тритикале для этой зоны указаны в таблицах 3.1.15 - 3.1.16.

Культура	Начало допустимых сроков	Оптимальные сроки	Конец допустимых сроков	Подзимний посев
Озимая пшеница, тритикале	15-25 IX	26 IX-15 X	16-25 X	10-20 XI
Озимый тритикале	20-25 IX	26 IX – 10 X	11-15 X	5-15 XI

Таблица 3.1.16 - Нормы высева озимой пшеницы, млн. шт. /га

Срок посева	Предшественник		
	пар	колосовые	пропашные
Начало допустимых сроков	3,5-4,0	5,0	5,0
Оптимальные сроки	4,0-4,2	5,0	5,0-5,5
Конец допустимых сроков	4,5	5,0-5,5	5,5-6,0
Подзимний посев	6,0	6,0-7,0	6,0-7,0

В севооборотах районов Восточной зоны многолетние травы могут сохраняться не только в отдельных полях, но и размещаться в виде полос между полосами пара, озимых или яровых культур. Это значительно повышает дефляционную устойчивость севооборота.

Особых различий между интенсивными и полунтенсивными сортами по норме высева нет. Важно учесть биологические различия между сортами. Например, у отдельных короткостебельных сортов бывает коротким колесоптиле (снижают урожай при глубокой заделке), или другие сорта формируют максимальный урожай при посеве в первой половине оптимальных дат. Это особенно относится к короткостебельным сортам. Для подзимнего посева лучше использовать полунтенсивные сорта. Это также можно отнести и к очень плохим предшественникам.

Способы посева. На сегодняшний день посев проводят на полях с традиционной системой земледелия рядовым способом с разной шириной междурядий – от 12 до 22 см. Получает широкое распространение и разбросной способ. Важно максимально равномерно расположить намеченное количество семян на 1 м². Перекрёстный способ используют при высеве смесей нескольких культур - вначале первую, затем последующие сразу или через некоторое время в зависимости от принятой технологии.

Широкое распространение в Ростовской области получили посевные комплексы отечественного или иностранного производства. За один проход посевные комплексы выполняют полную разделку почвы или стерни, подготавливают идеальное семенное ложе, производят посев полосой 12-15 см., заделывают полосу посева мульчированным слоем и прикатывают полосу посева. Главная особенность таких комплексов заключается в том, что они обеспечивают отличное качество посевов при работе по стерне и на полях с большим количеством растительных остатков.

При применении ресурсосберегающих (беспашотных) технологий вся солома и растительные остатки остаются в верхнем слое почвы, что затрудняет работу сеялок. Семена могут попасть не на почву, а на солому, кроме того, почва с большим количеством растительных остатков плохо уплотняется. Поэтому особое внимание при выборе посевных комплексов надо обратить внимание на способность посевного комплекса обеспечить качественную подготовку семенного ложа и качественное прикатывание посевного материала при наличии растительных остатков.

В Северных и Восточных зонах области нередко годы, когда осадки не выпадают месяцами. Так было осенью 2020 г. Влагой не было до наступления холодов. Влага по парам в сентябре во многих районах в сентябре была на глубине 11-13 см, а по непаровым предшественникам – на 20-30 см. В хозяйствах посев провели в сухую почву и весной получили посредственные всходы.

В Федеральном Ростовском аграрном научном центре осенью 2020 г. всходы по парам получили, используя стерневые сеялки СЗС -2,1. Причём это опыт осуществляет А.И. Грабовец с 1985 г. У них вслед за сошником идёт ребристый каток, который делает ровик глубиной до 6см, и от его основания заделывается зерновка на глубину до 6 см. Каток вдавливая её во влажный грунт. Норма высева увеличивается на 15 %. В этой ситуации посев начинают при наступлении оптимального срока сева. *Ведь каждую неделю при жаркой погоде влага уходит на 1-1,5 см. Лучше получить всходы в начале оптимального срока, чем весной.*

Обработка почвы по технологии No-Till проводится только в зоне посева в сочетании с точным прикатыванием засеянной полосы, создаёт лучшие условия для питания и развития культурных растений, а сохранение стерни и растительных остатков способствует снегозадержанию, предохраняя озимые от вымерзания, способствует накоплению зимней влаги.

К сожалению, иногда осадки не выпадают по несколько месяцев, особенно на северном Дону и Восточной зоне, поэтому в октябре - первой декаде ноября целесообразно провести *подзимний посев*. Подзимний посев – это посев за 10-15 дней до наступления устойчивого похолодания. Важно так подобрать срок посева, чтобы растения не взошли. Зерно набухает, проходит яровизацию, не прорастает, или зимует в почве в фазе проростков, а всходы появляются весной.

Среднее значение полевой всхожести по всем изучаемым сортам озимой пшеницы при подзимнем посеве составило в среднем 51%, то есть весной взошла примерно половина из высеванных осенью зёрен. По сортам наблюдали определенные различия. Максимальные значения были у сортов Тарасовская остистая и Миссия (57-58 %), минимальные (42-43) – у Магии и Северодонецкой юбилейной. У тритикале всех сортов она была выше на 15-20 %.

Подзимний посев позволяет ежегодно получать стабильный урожай, тогда как октябрьские посевы в фазе 1-3 листа в суровую зиму часто вымерзают. Число взошедших весной растений при подзимнем посеве составляет примерно 50% от высеянного осенью, поэтому норма высева должна быть не менее 6-7 млн./га. По фазам развития растения подзимнего посева не отличаются от растений, посеянных в октябре. По урожайности подзимний посев достоверно превышает октябрьские посевы, а правильно подобранный сортовой состав позволяет получить на высоком агрофоне 3,5 т/га зерна и более.

К выбору срока посева культуры *озимой твёрдой пшеницы*, определяющему продолжительность вегетации, развитие растений осенью, их перезимовку, нужно подходить особенно внимательно, исходя из ее биологических особенностей, а именно способностью к более ускоренному прохождению стадии яровизации (25-35 дней в зависимости от сорта и повышенному температурному режиму в этот период). Для прорастания семян и своевременного появления всходов сумма суточных температур увеличивается на 30-40°C выше, чем для мягкой озимой. По этим причинам при посеве до наступления оптимальных сроков посева растения ускоренно проходят стадию яровизации, перерастают, теряют устойчивость, к стрессовым условиям зимне- и ранневесеннего периодов, что приводит к извержению посевов, а иногда и гибели. При поздних сроках посева из-за низких среднесуточных температур растения не успевают раскуститься до наступления холодов, что также ведёт к их изреживанию, снижению урожайности. Поэтому лучшим сроком сева для озимой твёрдой пшеницы рекомендуется середина зональных оптимальных сроков посева озимой мягкой пшеницы.

При определении оптимальной нормы высева семян следует учитывать, что кущение у нее ниже, чем у мягкой, густота продуктивного стеблестоя меньше. К тому же стекловидное зерно при обмолоте сильнее мягкой травмируется, полевая всхожесть при этом снижается на 15-20%. Поэтому норма высева семян для твёрдой пшеницы выше, чем по мягкой, но не должна превышать 4,5-5 млн. всхожих семян на 1 га.

Озимый ячмень. Сроки посева зависят от условий увлажнения. Для посева озимого ячменя не рекомендуется ранний срок посева. Для каждой природно-сельскохозяйственной зоны определены оптимальные сроки посева (таблица 3.1.17).

Таблица 3.1.17 - Сроки посева озимого ячменя в Ростовской области

Зона	Оптимальные сроки	Конец допустимых сроков
Северо-Западная	1-15 IX	16-25IX
Северо-Восточная	5-20 IX	21-30 IX
Восточная	10-25 IX	26 IX-5 X
Центральная	15-30 IX	1-10 X
Южная	20-30 IX	1-10 X
Приазовская	15-30 IX	1-10 X

При отсутствии продуктивной влаги в верхнем слое почвы для получения нормальных всходов от посева следует воздержаться и провести его в конце допустимых сроков (на 10-15 дней позже оптимального). Норма высева устанавливают в зависимости от плодородия почвы, предшественника, наличия запасов почвенной влаги, сроков посева. Оптимальная норма высева 4,5-5,0 млн. всхожих семян/га. Способ сева имеет принципиальное значение. Используются рядовой, узкорядный, перекрёстный, ленточно-разбросной, разбросной и широкорядный способы посева. Наиболее распространённый способ рядовой, с междурядьем 15 см. Для более равномерного распределения семян используют разбросной и ленточно-разбросной способы посева в условиях дефицита влаги по непаровым предшественникам. На семенных участках по парам используют широкорядный способ посева.

Озимая рожь. Многолетней практикой установлено, что оптимальный способ посева озимой ржи рядовой. Величина междурядья обычно составляет 15 см при использовании зерновых сеялок СЗ-3,6 и СЗ-5,4. Междурядье может быть больше или меньше при использовании сеялок или посевных комплексов других конструкций отечественного и зарубежного производства. Обычно используются сошники двухдисковой конструкции. Узкорядный посев позволяет лучше распределить семена по площади, однако такие сеялки имеют более сложную и громоздкую конструкцию и склонны к забиванию при посеве в сырую почву. Широкий способ сева озимой ржи может использоваться при выращивании семенных участков. Биологической особенностью озимой ржи является высокий потенциал кущения в благоприятных условиях. Коэффициент размножения семян в этом случае резко возрастает. Вместе с тем в разреженном посеве возникает проблема сорной растительности, требующая внимания.

В системе безотвальной обработки почвы в районах с сильным развитием эрозионных процессов могут быть использованы сеялки типа СЗС-2,1. Стерневые сеялки оборудованы сошниками культиваторного типа, обеспечивают высокий процент сохранности пожнивных остатков на поверхности

почвы, подрезание сорной растительности, высев семян и гранулированных минеральных удобрений. Стерневые сеялки могут быть оборудованы катками, уплотняющими почву и улучшающими контакт семян с почвой.

Важнейшим фактором получения высоких урожаев является посев в оптимальные сроки, обеспечивающий осеннее развитие растений, их закалку и перезимовку. Считается, что для формирования оптимального стеблестоя необходимо формирование 3-5 побегов с осени. Озимая рожь менее требовательна к срокам сева, чем озимая пшеница. Но при поздних сроках сева недоразвитые растения плохо зимуют, имеют слабо развитую корневую систему с низкой усваивающей способностью. Слишком ранние сроки сева способствуют перерастанию растений, излишнему кущению (свыше пяти стеблей). Такие растения более уязвимы к болезням и вредителям.

Семена ржи способны прорасти при температуре всего $+1...+2^{\circ}\text{C}$, оптимальная температура почвы $+10...+12^{\circ}\text{C}$. Для хорошего кущения и подготовки к зимовке растения озимой ржи должны набрать не менее 300°C суммы эффективных температур (среднесуточная температура выше $+5^{\circ}\text{C}$).

Общепринятыми сроками сева озимой ржи в Приазовской, Южной и Восточной зонах Ростовской области является первая-вторая декада сентября. В Северо-Западной и Северо-Восточной зонах оптимальный срок сева – третья декада августа - первая декада сентября. Наблюдающееся в последние десятилетия потепление климата вызывает необходимость смещения сроков сева на более поздний период при метеопрогнозах, обещающих температуру воздуха выше среднесуточных климатических норм. При этом необходимо придерживаться правила - озимую рожь желательно сеять раньше, чем пшеницу.

Семена ржи поглощают 55-65 % воды от собственной массы, поэтому сроки сева в значительной мере зависят от наличия необходимых запасов влаги на глубине заделки семян. Если влаги недостаточно для получения нормальных всходов, то посев следует перенести до выпадения осадков. Если осадки отсутствуют, то посев на перспективу их выпадения возможен при снижении среднесуточной температуры воздуха до 15°C .

Норма высева озимой ржи в Ростовской области по пару составляет от 3,5 до 5 млн. шт. на гектар, по непаровым предшественникам от 4,5 до 5,5 млн. шт. на гектар. При благоприятных условиях влагообеспеченности, хорошо подготовленной к посеву почве, когда можно ожидать быстрого появления дружных всходов и хорошего осеннего кущения растений, придерживаются нижних границ указанных норм высева. При запаздывании со сроками сева норму высева обычно увеличивают.

3.1.6 Глубина заделки семян в зависимости от сложившихся погодных условий и высеваемой культуры

Глубина заделки семян озимых пшеницы, тритикале и ячменя определяется глубиной залегания влажной подошвы, особенностью высеваемого сорта

(выше вели речь о сортах с коротким coleoptile), необходимостью обусловить формирование узла кущения на глубине 2,6-3,6 см. При идеальных условиях посева в оптимальные сроки – это 4-5 см, максимум 6. Влияние глубины заделки семян озимой мягкой пшеницы на их полевую всхожесть и время появления всходов показано в таблице 3.1.18.

При заделке уже на 8 см полевая всхожесть снижается на 11 %, 10 см – на 38 %, при более глубокой заделке на поверхности появляется уже единичные растения. Продолжительность периода посев-всходы определяется наличием влаги в почве, ее температурой, глубиной заделки семян и их посевными свойствами. Для прорастания семени мягкой пшеницы нужна влага в количестве от 0,5 [29, 30] до 0,54 - 0,57 его веса [31].

Таблица 3.1.18 - Влияние глубины заделки семян озимой мягкой пшеницы на их полевую всхожесть и время появления всходов (среднее за 2005-2018 гг., пар, сорт Северодонецкая юбилейная)

Глубина заделки семян, см	Полевая всхожесть, %	Число дней до всходов, дней
1	86	6
4	83	7
6	82	8
8	74	10
10	52	11
12	25	14
14	15	14

После выхода coleoptile из почвы через небольшую пору в нем пробивается первый лист. При оптимальных условиях этот процесс длится 7-9 дней. В поле это происходит при 20 - 30 мм продуктивной влаги в пахотном слое и среднесуточной температуре 14-17 градусов. На интенсивность прорастания семени влияет прежде всего температура и наличие влаги в почве. Оно начинает уже набухать при ее влажности 6 – 8 % за счёт внутрипочвенной конденсации пара при резкой смене температуры ночью. Для получения всходов необходимо, чтобы влажность субстрата на глубине заделки семян превышала так называемую «влажность завядания» на 4 – 5 % [32, 33]. При низкой влажности почвы начавшие прорастать семена прекращают рост. При повторном увлажнении они способны повторно отрастать и давать всходы.

При отсутствии осадков и длительности процесса прорастания происходит истощение запасов семени, и оно погибает. Картину усугубляют почвенные фитопатогены. Иногда сев проводят на риск в сухую землю, предварительно высушенную дополнительной культивацией. Это способствует нарушению капилляров в ней и прекращению потери остаточной влаги в виде пара. Ситуация здесь полностью зависит от времени выпадения осадков, от уровня фитопатогенной нагрузки, качества протравливания семян. Риск равен примерно 50% и более. Глубина заделки семян при кажущейся маловажности этой

технологической процедуры имеет большое значение в развитии растения и как не странно в его успешной перезимовке (рисунок 3.1.1). Известно, что в верхних слоях почвы зимой температура повышается примерно на 2° С на каждый сантиметр углубления узла кушения. При разной глубине заделки семян мощность развития закладываемого узла кушения существенно различается.

При очень глубокой заделке он бывает маломощным, со слабой энергией кушения. Обычно оптимальной глубиной закладки узла кушения считают в среднем 2,6-3,6 см. При высоких влажности почвы, температурах, пасмурной погоде узел кушения закладывается выше к поверхности почвы (почти на 1 см). Сорта, посеянные в сравнимых условиях, могут различаться по глубине закладки. При посеве на оптимальные глубину и в оптимальных погодных условиях длина coleoptиле у всех сортов на особенностях образования узла кушения не сказывается.

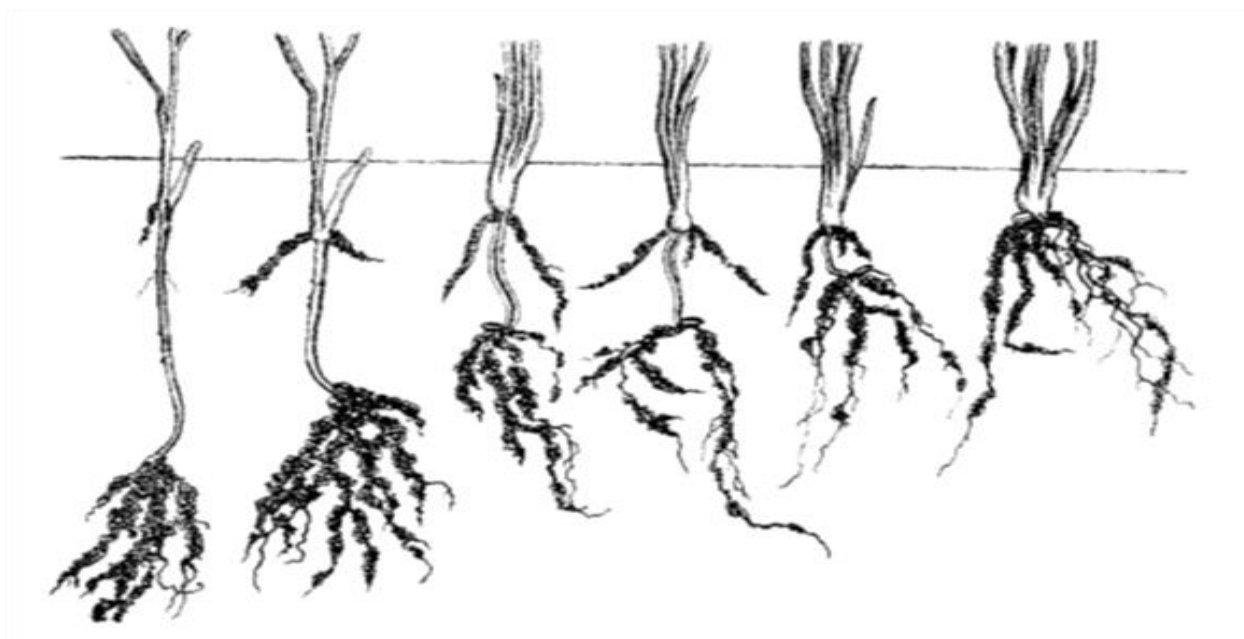


Рисунок 3.1.1 – Влияние глубины заделки семян на закладываемый узел кушения

Погодно-климатические условия не всегда являются оптимальными, особенно на северном Дону и в восточной зоне. Часто влага опускается на 8 см и ниже. Посев сеялками для прямого посева, позволяющими заделывать семена на эту глубину, часто обуславливает появление изреженных всходов (если на 8 см, то около 70 %, если ещё ниже- то всхожесть приближается к 50 %). В связи с этим используют стерневые сеялки СЗС -2,1, позволяющие получать всходы при залегании влаги на глубине 9-12 см.

При выпадении осадков и проведении сева после допустимых сроков глубину заделки семян часто уменьшают до 3 см, с надеждой на более раннее появление всходов. Однако, узел кушения, если он образуется, закладывается

близко к поверхности почвы, со всеми вытекающими последствиями при морозном фронте. Поэтому и в этом случае оптимальной глубиной является минимум 4 см.

Особенно чревата последствиями мелкая заделка семян при подзимнем посеве. В оттепельное окно зимой они быстрее всходят и молодые проростки часто погибают. Или ранней весной почва оседает на 1,5- 2 см, и они остаются чуть ли не на поверхности почвы. Полевая всхожесть обычно в такой ситуации очень низкая.

Все особенности технологии посева тритикале по глубине заделки семян такие же, как и у пшеницы. Только при заделке на 8 см полевая всхожесть у него на 4-8% выше, и всходы появляются на 1-2 дня раньше, чем у пшеницы. То же можно отнести и к кормовым тритикале на зелёную массу, сено, сенаж.

Озимый ячмень. Глубина заделки семян зависит от массы 1000 зёрен, увлажнения почвы, ее механического состава, сроков сева и предшественников культур. При качественной разделке почвы и ее достаточном увлажнении при посеве оптимальные сроки глубина заделки семян должна быть 5-6 см, в поздние сроки - 4 см. Заделка семян мельче 4 см в условиях Ростовской области недопустима.

Узел кущения у *озимой ржи* находится довольно близко к поверхности почвы (1,5-2 см), поэтому заделка семян не должна быть глубокой. Оптимальная глубина заделки семян ржи составляет 3-4 см, при более глубоком залегании влаги – до 6 см. При запаздывании со сроками сева глубину заделки семян уменьшают для ускорения получения всходов. Посев семян на глубину менее 2 см в сухую почву нежелателен, так как семена в таком случае будут прорастать при провокационных осадках слабой интенсивности.

Если посевная техника не была оснащена прикатывающими катками, уплотняющими почву и улучшающими контакт семян с почвой, то проводят прикатывание после посева. Прикатывание желательно выполнять в день посева с использованием кольчато-шпоровых и зубчато-кольчатых катков. Наибольший эффект от прикатывания достигается при посеве в сухую, недавно обработанную, глыбистую почву. На переуплотнённых или сильно увлажнённых почвах прикатывание не проводят.

Рожь является перекрёстноопыляющимся растением. В этой связи между семеноводческими посевами необходимо соблюдать пространственную изоляцию. Согласно методу полевой апробации сортовых посевов (посадок) сельскохозяйственных растений ЕАЭС минимальная норма пространственной изоляции для ржи составляет:

- 1) между посевами сортов с доминантной низкостебельностью и высокостебельными сортами – 1000 метров;
- 2) между посевами различных категорий одного сорта низкостебельной ржи – 200 метров;
- 3) при производстве гибридов с использованием ЦМС: для ОС и ЭС – 1000, для всех остальных (без ЦМС) – 600, для РС – 500 метров;

- 4) при производстве сортов для ОС, ЭС – 300, РС, РСт – 250 метров;
- 5) для всех остальных посевов – 400 метров.

Указанные минимальные нормы пространственной изоляции могут быть сокращены вдвое при наличии преград для переноса пыльцы (взрослый лес шириной не менее 10 метров).

3.1.7 Применение удобрений - виды, формы, дозы, сроки и способы внесения

По характеру действия на почву и растения удобрения подразделяются на прямые и косвенные.

По составу удобрения делятся на минеральные, органические, органо-минеральные, бактериальные и микроудобрения.

Минеральные удобрения – это промышленные продукты или ископаемые вещества, содержащие необходимые для питания растений элементы в минеральной форме.

Азотные удобрения. В зависимости от содержащихся в них форм азота подразделяются на 6 групп:

1. Аммонийно-нитратные удобрения. Аммонийная селитра (нитрат аммония, азотнокислый аммоний) NH_4NO_3 содержит 34,6 % азота. Соотношение аммонийного и нитратного азота 1:1, очень хорошо растворяется в воде: при $t\ 20^\circ\text{C}$ в 100 см^3 растворяется 192, при $t\ 100^\circ\text{C}$ в том же объёме 871 г NH_4NO_3 .

Аммонийная селитра при внесении в почву быстро растворяется в почвенном растворе и вступает в реакцию с почвенным – поглощающим комплексом. В результате аммоний (NH_4^+) адсорбируется коллоидами, а анион NO_3^- остаётся в растворе сохраняя высокую подвижность. Даже при внесении высоких доз на чернозёмах и каштановых почвах области подкисления почвенного раствора не происходит, так как местное подкисление исчезает по мере поглощения нитратного азота растениями.

2. Аммонийные удобрения. К ним относят сульфат аммония и хлористый аммоний.

Сульфат аммония (сернокислый аммоний) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ содержит 21 % азота и 23-24 % серы. При 20°C в 100 см^3 воды растворяется 76,3 г, обладает хорошими физическими свойствами. Удобрение физиологически кислое. Внесённый в почву легко растворяется в почвенном растворе.

Хлористый аммоний – NH_4Cl мелкокристаллическая белая или желтоватая соль с содержанием 24-25 % азота и 66 % хлора.

В 100 см^3 воды при $t\ 20^\circ\text{C}$ растворяется 37,4 г удобрения.

3. Нитратные удобрения. Натриевая селитра (чиллийская селитра) NaNO_3 содержит 16 % азота и 26% натрия.

Физиологическое щёлочное удобрение. На карбонатных почвах Ростовской области не применяется.

Кальциевая селитра (норвежская селитра) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Содержит 13-15 % азота.

Физиологическое щелочное удобрение. На карбонатных почвах Ростовской области не применяется.

4. Удобрения с амидной формой азота. Карбамид (мочевина) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – амид угольной кислоты, органическое вещество кристаллического строения. Мочевина содержит 46 % азота в амидной форме и является самым концентрированным твёрдым азотным удобрением. Хорошо растворяется в воде, при 20 °C в 100 см³ растворяется 51,8 г мочевины. При гранулировании в ней образуется биурет, содержание его допускается не более 1 %. Физиологически кислое удобрение. Эффективна мочевина при подкормке озимых с последующей немедленной заделкой её боронованием и для некорневых подкормок озимой пшеницы на качество.

Внесение мочевины под предпосевную культивацию малоэффективно.

5. Аммиачные удобрения. Жидкий аммиак (безводный аммиак) – NH_3 – содержит 82,3 % азота, остальная часть представлена водородом. При атмосферном давлении летучий газ. Поэтому его необходимо заделывать в почву на глубину не менее 15 см с помощью инжекторов.

Жидкий аммиак можно вносить в качестве основного удобрения и в подкормку с обязательной заделкой в почву и с соблюдением правил техники безопасности.

Аммиачная вода (водный аммиак) – раствор аммиака в воде. В зависимости от сорта содержит 18,0-20,5 % азота. Потенциально физиологически кислое удобрение.

6. Карбамид – аммонийно-нитратное удобрение. КАС – водный раствор (смесь) карбамида и аммиачной селитры. Содержание азота 28, 30, 32 %. Растворы имеют нейтральную или слабощелочную реакцию.

КАС содержит 3 формы азота: аммонийный NH_4 , амидный NH_2 и нитратный NO_3 , благодаря чему удобрение действует пролонгировано.

КАС можно использовать под все сельскохозяйственные культуры, как в качестве основного удобрения, так и в подкормки с последующей заделкой в почву. При использовании КАС обеспечивается высокая точность дозирования и равномерность внесения на всей площади. Особенно эффективно применение КАС для некорневой подкормки озимых культур.

Фосфорные удобрения. Все фосфорные удобрения делятся на три группы:

1. Содержащие водорастворимые фосфорные соединения. Суперфосфат простой $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Содержит 14-20 % P_2O_5 . В составе гипса содержит 8-12 % серы.

Двойной суперфосфат.

Содержит от 37 до 54 % усвояемого растениями фосфора.

Применяются на всех типах почв под все культуры различными способами. Наиболее эффективно локальное внесение в рядки при посеве.

2. Содержащие фосфорные соединения не растворимые в воде, но растворимые в слабых кислотах. Преципитат $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Содержит от 25 до 35 % цитратно-растворимого, доступного растениям фосфора. Применяется в качестве основного удобрения.

В группу входят также обесфторенный фосфат и полифосфат кальция, которые в Ростовской области не применяются.

3. Нерастворимые фосфаты. В эту группу входят фосфоритная и костная мука. На почвах РО не используется.

Калийные удобрения. По содержанию действующего вещества (K_2O) калийные удобрения делятся на две группы: простые калийные удобрения, содержащие до 30 % K_2O и концентрированные, содержащие более 30% K_2O .

1. Простые калийные удобрения. Наиболее распространённое удобрение калимагнезия $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Содержит 29 % K_2O , 9 % MgO ; не более 25% Cl . Не гигроскопична, не слеживается. Можно применять на всех почвах под все культуры различными способами внесения. Ценное удобрение под культуры, чувствительные к хлору (картофель, овощи) на почвах легкого гранулометрического состава бедных магнием.

2. Концентрированные калийные удобрения. Хлористый калий – содержит от 50 до 60 % K_2O и некоторое количество примеси NaCl .

Основное калийное удобрение, на долю которого приходится 80-90 % общего производства калийных удобрений.

При внесении в почву легко растворяется в почвенном растворе и вступает во взаимодействие с ППК по типу обменного и частично необменного поглощения. Обменно поглощённый калий хорошо доступен растениям.

Может применяться, практически, под все культуры, кроме культур чувствительных к хлору, в качестве основного, припосевного удобрения и в подкормки.

Сульфат калия (сернокислый калий) K_2SO_4 , содержит 46-52 % K_2O . Обладает хорошими физическими свойствами: не гигроскопичен, не слеживается, хорошо рассеивается. Может применяться на любых почвах под все культуры. Положительно влияет на урожай культур, потребляющих из почвы значительное количество серы.

Нитрат калия (калийная селитра) KNO_3 . Содержит 13 % азота и 44-46 % K_2O . Хорошая форма удобрения для картофеля. Применяют и при выращивании зерновых культур.

Комплексные удобрения. Содержит два и более основных для растений питательных элементов: азот, фосфор, калий.

В зависимости от способа производства делятся на три основных вида:

Сложные удобрения производят в едином технологическом процессе. В каждой грануле содержится два и более питательных элемента.

Аммофос $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ – дигидрофосфат аммония. Содержит 11-12 % азота и 46-60 % P_2O_5 . Наиболее распространённая марка 12:52. Соотношение дигидрофосфата аммония $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ к гидрофосфату аммония $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ как 4:1.

Кроме фосфатов аммония удобрение может содержать фосфаты железа, алюминия, соединения фтора, магний, которые переходят в удобрения из фосфорного сырья.

Аммофос из апатитового концентрата почти полностью растворяется в воде; из фосфоритов около 20 % P_2O_5 в нерастворимой в воде, но растворимой в слабых органических кислотах форме.

Можно применять в качестве основного удобрения под зерновые культуры. Эффективны при внесении в рядки.

Диаммофос $(NH_4)_2HPO_4$.

Содержит 19-21 % азота и 49-51 % фосфора. Самое концентрированное из всех сложных удобрений.

Применяется на всех типах почв как основное, предпосевное удобрение. При внесении в рядки нельзя допускать контакта удобрения с семенами во избежание возможного отрицательного действия повышенной концентрации аммонийного азота на корневую систему растений.

Комбинированные удобрения. Не представляют собой единого химического соединения: содержат ряд солей, равномерно распределенных во всей массе удобрения.

Нитроаммофос (азофоска) $NH_4NO_3 \cdot NH_4H_2PO_4 \cdot KCl$. Выпускают в виде гранул белого или розового цвета с содержанием по 16% азота, фосфора, калия.

Применяются для основного и припосевного внесения, а также прикорневых подкормок.

Сульфаммофос – $NH_4HPO_4 + (NH_4)_2SO_4$. Содержание азота и фосфора 16:20 и 20:20.

Содержит от 8 до 14% серы. Сера содержится в сульфатной форме, поэтому удобрение частично нейтрализуя щёлочность почвы, повышает усвояемость труднодоступных фосфатов.

Применяется на всех типах почв и под все сельскохозяйственные культуры, в качестве основного, припосевного удобрения и для подкормки растений.

Особенно эффективны на культурах чувствительных к недостатку серы (масличные, бобовые).

Диаммофоска – азотно-фосфорно-калийное удобрение. Содержит 10% аммонийного азота, 26% фосфора (по P_2O_5) и 26 % калия (по K_2O).

Физиологическое нейтральное удобрение.

Диаммофоска подходит для использования под все культуры на всех типах почв. Соотношение азота и фосфора 1:2,5 делает её эффективной для внесения при посеве подсолнечника. Для припосевного внесения под зерновые культуры может использоваться только при достаточной влагообеспеченности пахотного слоя.

Жидкие комплексные удобрения. ЖКУ – прозрачный раствор темно-серого или зеленоватого цвета, с плотностью 1,4 г/см³ при t° 20 °C, с pH – 6 – 7 ед, массовая доля аммонийного азота 11%. Массовая доля общих фосфатов 37

%. ЖКУ не содержит свободного аммиака, что позволяет хранить и транспортировать их без герметизации емкостей и вносить в почву любыми доступными способами. Они хорошо смешиваются с азотными удобрениями, не содержащими аммиак. ЖКУ могут использоваться под все возделываемые культуры в качестве основного, припосевного удобрения и в подкормки. Эффективны для некорневых подкормок озимой пшеницы в дозах 50-70 кг/га. Ранневесеннее применение позволяет избежать дефицита в начале вегетации при низких температурах.

Бактериальные удобрения. Уровень потенциального и эффективного плодородия почвы обуславливается интенсивностью и направленностью микробиологических процессов, что регулируется численностью микрофлоры в почве. Для её обогащения применяют бактериальные удобрения, содержащие определённые виды полезных бактерий.

Наиболее распространёнными бактериальными удобрениями являются: нитрагин, азотобактерин, фосфобактерин. Нитрагин – бактериальный препарат, содержащий расы клубеньковых бактерий, поставляющих к растениям азот. Обработку семян проводят в день посева.

Фосфобактерин содержит смешанные с каолином споры бактерий, способные минерализовать фосфор органических соединений

Азотобактерин – бактериальный препарат, содержащий культуру азотобактера, свободноживущего в почве и усваивающего атмосферный азот.

Микроудобрения. Это удобрения, действующим веществом которых являются микроэлементы. Классификация микроудобрений по видам проводится по действующему веществу, которое является основой их состава: медные, борные, цинковые, молибденовые и др. Существуют также комплексные микроудобрения, в состав которых входят несколько микроэлементов.

Технология использования удобрений в хозяйстве должна базироваться на агрохимическом обследовании почв в учреждениях агрохимической службы (ФГБУ ГЦАС «Ростовский», ФГБУ САС «Северо-Донецкая и ФГБУ САС «Цимлянская»). Полученные данные являются основой плана применения удобрений.

Лимитирующим элементом в почвах Ростовской области является подвижный фосфор.

Поэтому наряду с гумусом и другими макроэлементами особое внимание уделяется количеству доступных фосфатов. Это «фундамент» плана использования удобрений в целом. Поэтому в основе программы обычно лежит корректировка уровня доступных фосфатов. Аммофос вносят под основную обработку почвы. На основании агрохимического обследования составляется программа работы с удобрениями в хозяйстве. При традиционной системе земледелия и наличии паров в зависимости от уровня доступных фосфатов под вспашку вносят фосфорные удобрения в д.в. (суперфосфат простой, двойной, аммофос и др.). Дозы приведены выше в таблицах 3.1.19 – 3.1.21.

Таблица 3.1.19 - Дозы фосфорных удобрений в зависимости от обеспеченности пахотного слоя подвижным фосфором, кг/га д.в. на севере Ростовской области

Содержание P_2O_5 , мг/кг	Степень интенсивности сорта		
	экстенсивный	полуинтенсивный	интенсивный
Менее 10,0	60	90	120
10,-15,0	50	80	100
15,0-20,0	40	70	80
20,0-25,0	30	60	70
25,0-30,0	20	50	60
30,0-35,0	10	30	40
35,0-40,0	-	10	20
Более 40,0	-	-	10

Таблица 3.1.20 -Дозы фосфорных удобрений в зависимости от обеспеченности пахотного слоя подвижным фосфором на юге области, кг/га д.в.

Содержание P_2O_5 , мг/кг	Степень интенсивности сорта		
	экстенсивный	полуинтенсивный	интенсивный
Менее 10,0	60	90	110
10,-15,0	50	80	90
15,0-20,0	40	70	80
20,0-25,0	30	60	70
25,0-30,0	20	40	50
30,0-35,0	-	20	30
35,0-40,0	-	10	20
Более 40,0	-	-	10

Таблица 3.1.21 - Дозы фосфорных удобрений в зависимости от обеспеченности пахотного слоя подвижным фосфором в Восточной зоне, кг/га д.в.

Содержание P_2O_5 , мг/кг	Степень интенсивности сорта		
	экстенсивный	полуинтенсивный	интенсивный
Менее 10,0	60	90	120
10,-15,0	50	80	100
15,0-20,0	40	70	80
20,0-25,0	30	60	70
25,0-30,0	20	50	60
30,0-35,0	10	30	40
35,0-40,0	-	10	20
Более 40,0	-	-	10

В степных районах неблагоприятные погодные условия, и прежде всего засуха, ограничивают растворимость фосфорных удобрений и диффузию фосфатионов к корням.

Преимущество глубокой заделки фосфорных удобрений в степной зоне связано с тем, что в нижней части пахотного слоя почва дольше сохраняет влагу, в ней находится основная масса деятельных корней и даже в засушливые годы фосфор сохраняется в усвояемой растениями форме.

При технологии No-Till имеются способы точного внесения жидких комплексных удобрений в почву с помощью агрегатов, созданных на основе инъекционных колёс. Сегодня это один из самых прогрессивных и эффективных способов, применяемых в современных хозяйствах.

Принцип работы: инъекционные колеса снабжены полыми иглами из твёрдых сплавов и через инъекционную иглу жидкое удобрение впрыскивается в почву на глубину 6 см. На каждом колесе имеется 12 игл. Расстояние между точками инъекции составляет 13 см, расстояние между рядами 25 см. Игла работает по принципу форсунки: через встроенные клапаны в ступице инъекционного колеса выдавливаются в почву под давлением 3-6 бар определенная доза удобрений в зависимости от скорости и предусмотренной нормы внесения.

Фосфорные удобрения можно также вносить и при посеве. Посевной комплекс «*Horsch – Agro – Союз*» выполняет три технологические операции за один проход: высевает семена, вносит стартовые минеральные удобрения вместе с семенами, а также полную дозу жидких удобрений под семена и прикапывает почву. Ширина захвата (18 м) экономит время обработки, снижает производственные затраты и уплотнение почвы. Использование жидких удобрений способствует быстрому и доступному усвоению питательных веществ культурой. Заметные подвижки в увеличении фосфатов при низком их уровне начинаются с дозы P_{70-80} .

При проведении сева озимых культур по непаровым предшественникам первостепенное значение приобретает обеспеченность почв минеральным (нитратным азотом). В сроки, максимально приближенные к севу, проводится определение в почве запасов продуктивной влаги и минерального азота до глубины 100 см.

Для доведения запасов минерального (нитратного) азота до оптимума 60-90 кг/га рекомендуется внесение азотных удобрений под предпосевную культивацию. Целесообразно использовать аммиачную селитру.

Припосевное стартовое внесение фосфорсодержащих удобрений является обязательным агротехническим приемом в виду повышенной потребности озимой пшеницы в фосфорном питании на ранних стадиях развития.

По результатам почвенной диагностики (или материалов агрохимического обследования) на низкообеспеченных подвижным фосфором почвах (до 20 мг/кг) доза предпосевного удобрения - P_{30-40} , на среднеобеспеченных (25-35 мг/кг) - P_{20} , на высокообеспеченных (более 35 мг/кг) - P_{15} .

Эффективными удобрениями являются аммофос, сульфоаммофос, эффективность сульфоаммофоса связана с содержанием серы, оказывающей положительное действие на рост и развитие растений. При содержании в слое 0-20 см 16-20 мм продуктивной влаги можно использовать диаммофоску.

Почва парового поля достаточно обеспечена минеральным азотом, азотные удобрения под предпосевную культивацию не рекомендуются. В качестве предпосевного удобрения используются аммофос, диаммофоска, сульфоаммофос.

3.1.8 Очерёдность внесения азотных подкормок (по степени развития растений)

Ранней весной, в зависимости от обеспеченности почвы доступными фосфатами целесообразно разработать программу по подкормке озимых культур азотом и фосфором.

При уровне фосфатов 10-15 мг/кг (очень низком) подкормку посевов озимых проводят по таломёрзлой почве азотом различного типа разбрасывателями туков. В период осенне-зимних осадков нитраты вымываются на глубину 40-60 см (в зависимости от почв). Обычно вносят до 100 кг амселитры на 1 га, до 100 л КАСа и др. видов азотных удобрений. Карбамид целесообразно вносить в виде раствора, так как корни растений усваивают только нитратный азот, у карбамида амидный (органический). Его усваивают листья.

При начале вегетации, если не удалась подкормка по таломёрзлой почве, азотные туки вносят наземно сеялками, опрыскивателями. В этом случае помимо селитры приемлемы в виде растворов карбамид (50-60 кг в физическом весе на гектар в объёме воды 150-200 л), КАС. При температуре не более 10°C, норма расхода КАСа примерно 30-40 кг д.в. на 1 га. Желательно внести в 150 л воды. В прохладную погоду КАС разрешено применять весь световой день. При температуре выше 20 градусов, и низкой влажности воздуха, проводить подкормки КАСом нецелесообразно. Для молодых растений особенно опасны ожоги, поэтому не стоит удобрять их в жаркие дни. При повышении температуры в начале вегетации КАС используют с добавлением микроэлементов, регуляторов роста, пестицидов. В этом случае используют не более 15 кг д.в. на 1 гектар. Обычно используют 20% раствор. Требуется разбавление водой действующего вещества в пропорции 1:2, а если одновременно производится обработка посева гербицидом, то соотношение должно составлять 1:4.

В зависимости от планируемого урожая и состояния озимых в фазе кущения и выхода в трубку весной проводят вторую подкормку. Желательно в виде растворов. Из них усваивается до 70-80 % д.в. удобрений и, следовательно, можно применять половинные их дозы. В нашем случае с низким уровнем фосфатов нужно использовать ЖКУ (50 кг в физическом весе + 150-200 л. воды) как в чистом виде, так и сбалансированного карбамидом по азоту ($N_{16}P_{16}$). Как и для КАСа нельзя проводить подкормки в жаркие дни при высокой температуре (использовать утро, вечер).

При уровне фосфатов 20-25 мг/кг целесообразно рано весной по таломёрзлой почве внести до N_{45} селитры, 120 л КАСа. Если ранневесенняя подкормка проводится прикорневым способом при возобновлении вегетации (а

возможно в будущем она будет продолжаться всю зиму, как на Кубани) вносятся те же дозы азота, что и по мерзлоталой почве. Норма КАС должна быть увязана с температурой воздуха. При 10° обычно используют 50-70 л, разбавляя в 150л. воды.

При выходе растений в трубку проводят вторую подкормку азотом (карбамид 70 кг физического веса в 150-200л воды), ЖКУ (50 кг физического веса + 150-200 воды), ЖКУ в смеси с карбамидом (N₁₆P₁₆ в 300 л воды). Не исключён и КАС - 50 кг/га в физическом весе +150 л воды. Во всех случаях строго выполняется вышеприведённый регламент по погоде. Иначе ожоги растений неизбежны. В зависимости от планируемой урожайности карбамид при некорневых подкормках можно использовать на любом этапе развития растений, вплоть до колошения.

При уровне фосфатов 40 мг/ка и более следует внести рано весной N₇₂ в два этапа – 1) по таломёрзлой земле N₃₆ и 2) при полной вегетации озимых N₃₆. В зависимости от планируемой урожайности, количества осадков, наличии влаги в почве при выходе в трубку проводят дополнительную подкормку ЖКУ или карбамидом (см. выше).

Особое внимание следует уделить подкормкам на качество зерна, особенно при видовой урожайности зерна 5-7 т/га. Перед колошением следует определить содержание азота в листьях в ближайшей агрохимлаборатории. При количестве N в листьях 3-3,5 % следует планировать две некорневые подкормки карбамидом. Одна перед колошением, вторая при начале роста зерновки – «подковка» по 70 кг в физическом весе + 200-300 л воды. Обязательно следует выдерживать регламент по погодно климатическим условиям. Проведение работ днём при жаркой сухой погоде обязательно вызовет ожоги растений. Подкормки проводят ночью по навигатору, утром, вечером. Раствор должен продержаться на листьях 1,5-2 часа. При 4 % азота достаточно одной подкормки карбамидом.

3.1.9 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками

В условиях высокой насыщенности посевных площадей зерновыми культурами, что наблюдается в Ростовской области возникает риск накопления в почве вредителей (в том числе многоядных), возбудителей грибных и бактериальных болезней, семян сорняков. Поэтому фитосанитарная обстановка на полях за последнее время претерпела существенные изменения и находится в постоянной динамике. Дополнительные сложности земледельцам создают часто повторяющиеся засухи, резкие температурные аномалии. Поэтому роль защиты растений в оптимизации фитосанитарного состояния сельхозугодий и получении высококачественной растениеводческой продукции с каждым годом становится более значимой.

Озимые зерновые повреждаются вредными организмами на протяжении всего периода вегетации - от всходов до уборки. Основное внимание в осенний

период должно быть уделено защите всходов зерновых колосовых культур от комплекса болезней, возбудители которых сохраняются в почве и на семенах; в более поздний период – от хлебной жужелицы, злаковых мух, тлей, цикадок, мышевидных грызунов, сорной растительности.

Большая часть площадей озимых зерновых культур засорена яруткой полевой, дескуренией Софьи, яснотками, видами мари, амброзией полыннолистной (на изреженных посевах), подмаренником цепким, осотами, бодяком, вьюнком полевым. Увеличилась численность и вредоносность сорняков из семейств Бурачниковые (воробейник, липучка) и Гвоздичные (ясколки). При превышении ЭПВ посевы рекомендуется обработать гербицидами.

В зависимости от видового состава сорняков, типа засоренности, фазы культуры, погодных условий, спектра действия гербицида и его влияния на последующие культуры санитарных ограничений на применение производится выбор препаратов. На изреженных посевах возможна вторая волна сорняков перед уборкой.

В таблице 3.1.22 наглядно показан спектр действия и уровень эффективности основных гербицидов против доминирующих видов сорняков: например, сразу видно, что сульфонилмочевины – эффективные против бодяка, малоэффективны против кривоцвета из семейства бурачниковых и многих видов из семейства гвоздичных. Подобные таблицы желательно регулярно обновлять в каждом издании Системы в соответствии с актуальным набором пестицидов и вредных организмов.

В последние годы значимой проблемой на пшенице стали злаковые сорняки. Ассортимент гербицидов далеко не полностью контролирует разнообразие видов сорняков, особенно это касается костров (неравноцветников) и эгилопса цилиндрического. Эффективность применения противозлаковых гербицидов зависит от большого количества нюансов, прежде всего это правильное определение вида злака на ранних стадиях развития и определение оптимального срока применения препаратов на определенной фазе развития сорняка и культуры.

Применение даже самых современных и дорогих гербицидов (например, на основе ДВ пироксулам) при ошибке в определении вида сорного растения может и не решить злаковую проблему. Например, в случае засорения посева эгилопсом цилиндрическим (*Aegilops cylindrica*) применение будет не эффективно, а этих же гербицидов против мышей или просянки обеспечит технический эффект, но экономически такое решение будет избыточным.

Ежегодно вредная черепашка и сопутствующие ей виды клопов становятся одним из основных факторов снижения качества зерна. Ориентировочные сроки заселения полей озимых культур перезимовавшими клопами – третья декада апреля-первая декада мая.

Таблица 3.1.22 – Эффективность гербицидов против двудольных сорняков на зерновых культурах

Сорняк	Действующее вещество гербицидов																	
	Триасульфурон	Дикамба + триасульфурон	Дикамба	Тифенсульфурон-метил+трибенурон-метил	2,4-Д эфир	2,4-Д +флорасулам	МЦПА	Метсульфурон-метил	2,4-Д+флорасулам	Аминопиралид+ флорасулам	Трибенурон-метил+ тифенсульфурон-метил	Дикамба+ хлорсульфурон	Амидосульфурон+ йодосульфурон-метил-натрий+мефенпир-диэтил	2,4-Д (2-этилгексильный эфир) + Аминопиралид Флорасулам	Тифенсульфурон-метил+ Флорасулам+ Флуметсулам	Флорасулам+Флуметсулам	Трибенурон-метил + Флорасулам	Клопиралид
Бодяк, виды	xx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx
Осот, виды	xx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx	xxx	x	xxx	xxx	xx	xx	xx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx
Дескурация Софьи	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x
Гулявник Лезеля	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xxx	x
Вьюнок полевой	-	xx	xx	x	xx	xx	xx	-	xx	xx	-	xx	x	xx	xx	xx	xx	x
Марь белая	x	xxx	xx	x	xx	xxx	xxx	x	xxx	x	x	xx	x	xxx	xxx	xx	xx	x
Подмаренник цепкий	xx	xxx	xx	xx	-	xxx	-	x	xxx	xxx	x	xx	xx	xx	xxx	xxx	xx	x
Амброзия полярнолистная	xx	xxx	xxx	xx	xxx	xxx	xx	x	xxx	xxx	xx	xxx	xx	xxx	xx	xx	xx	xx
Горцы, виды	x	xxx	xx	x	xx	xxx	xx	x	xx	xxx	x	xx	xx	xxx	xx	xx	xx	xxx
Пастушья сумка	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x
Горчица полевая	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	x

Сорняк	Действующее вещество гербицидов																	
	Триасульфурон	Дикамба + триасульфурон	Дикамба	Тифенсульфурон-метил+трибенурун-метил	2,4-Д эфир	2,4-Д + флорасулам	МЦПА	Метсульфурон-метил	2,4-Д+флорасулам	Аминопиралид+ флорасулам	Трибенурун-метил+ тифенсульфурон-метил	Дикамба+ хлорсульфурон	Амидосульфурон+ йодосульфурон-метил-натрий+мефенпир-диэтил	2,4-Д (2-этилгексильный эфир) + Аминопиралид Флорасулам	Тифенсульфурон-метил+ Флорасулам+ Флуметсулам	Флорасулам+Флуметсулам	Трибенурун-метил + Флорасулам	Клопиралид
Ярутка (виды)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	х
Яснотка (виды)	хх	xxx	хх	xxx	xxx	xxx	xxx	хх	xxx	xxx	хх	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	х
Песчанка Уральская	х	хх	xxx	х	xxx	xxx	х	х	хх	х	х	хх	х	хх	хх	хх	хх	х
Звездчатка средняя	х	хх	xxx	х	xxx	xxx	х	х	хх	х	х	хх	хх	хх	хх	хх	хх	х
Подсолнечник	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
Дымянка Шлейхера	х	хх	хх	хх	х	xxx	х	х	хх	х	х	хх	хх	xxx	xxx	xxx	xxx	х
Ясколка лесная	хх	xxx	xxx	хх	xxx	xxx	хх	хх	xxx	xxx	х	хх	xxx	xxx	xxx	хх	хх	х
Молочай лозный	х	хх	хх	х	хх	xxx	хх	х	хх	х	х	хх	х	xxx	xxx	хх	хх	хх
Воробейник	х	xxx	х	х	xxx	xxx	хх	х	хх	хх	х	хх	х	хх	хх	хх	хх	х

Примечание: XXX – Высокая биологическая эффективность,
 ХХ - Средняя биологическая эффективность,
 Х – Низкая биологическая эффективность,
 Прочерк – Препарат не эффективен.

В конце цветения - начале формирования и в фазе молочной спелости зерна необходимо проводить обследование на заселение посевов личинками вредной черепашки, учитывая в это время также и других вредителей – тлей, цикадок, трипсов, пшеничного комарика (желтая злаковая галлица – контариния), распространение и развитие болезней. Такие данные необходимы для определения целесообразности применения инсектицидов и фунгицидов и выбора наиболее эффективных препаратов против комплекса вредных организмов.

Значительные потери урожая связаны с пораженностью озимых хлебов болезнями. Интенсивность поражения посевов зависит от погодных условий, а также общего состояния растения, уровня минерального питания, предшественника, густоты стояния, сортовой устойчивости. Влажная и теплая весна создаст условия для раннего заражения и усиления пораженности посевов болезнями. При выпадении и прогнозировании достаточного и избыточного (выше средне многолетних значений) количества осадков в марте-мае потребуются защита растений в период от выхода в трубку до колошения, не дожидаясь достижения значений экономических порогов вредоносности (ЭПВ) болезней, прежде всего, на восприимчивых сортах. В отдельные годы требуется обработка фунгицидами в более поздние сроки для защиты от фузариоза колоса и других болезней.

Мероприятия по защите растений на озимых хлебах: ржи, ячмене, тритикале во многом схожи. Тритикале менее подвержено заболеваниям, однако при планировании и проведении обработок необходимо руководствоваться официальным списком пестицидов, разрешенных для применения в Российской Федерации и дополнениями к нему. Эффективность проводимых защитных мероприятий против вредителей озимых, а также других культур, определяется не только правильным выбором нужного препарата, но и выполнением всех технологических требований к протравливаю семян, проведению опрыскивания посевов и другим операциям (табл. 3.1.23).

Таблица 3.1.23 - Система защиты озимой пшеницы от вредителей, болезней и сорняков

Объект	Фенофаза культуры, мероприятия, сроки проведения	Действующие вещества пестицидов
Злаковые мухи, мышевидные грызуны, хлебная жу-желица, возбудители болезней	За 1,5 месяца до посева. Уборка соломы с полей, лущение и вспашка с заделкой стерни на полях после зерновых колосовых предшественников	

Объект	Фенофаза культуры, мероприятия, сроки проведения	Действующие вещества пестицидов
Твердая, пыльная виды головни, корневые гнили, мучнистая роса, пятнистости листьев	Протравливание семян перед посевом системными протравителями	Флутриафол+тиабендазол+имазалил (37,5+25+15 г/л) Дифеноконазол+ципроконазол (30+6,3 г/л) Тритиконазол+прохлораз (20+60 г/л) Имазалил Тебуконазол Тиабендазол (40+60+80) Флудиоксонил+ципроконазол (18,7+6,25 г/л) Тиабендазол+тебуконазол (80+60 г/л) Имазалил Тебуконазол Тиабендазол (40+60+60г/л) Имазалил+ тебуконазол (100+60 г/л) Тебуконазол (120 г/л)
Хлебная жужелица (личинки)	Всходы, 1-3 листа. Опрыскивание растений	Диазинон (600 г/л) Фипронил (800 г/кг) Лямбда-цигалотрин+тиаметоксам (106+141 г/л)
Злаковые мухи	Всходы, 1-3 листа. Опрыскивание растений в начале массового лета мух	Диметоат (400 г/л) Лямбда-цигалотрин+тиаметоксам (106+141 г/л)
Корневые гнили	Кущение. Опрыскивание растений весной при раннем проявлении болезни	Беномил (500г/кг) Карбендазим (500 г/л)
Мышевидные грызуны	Всходы-кущение. Осень-зима-весна. Раскладка в норы приманок на основе зерна пшеницы или семян подсолнечника	Бродифакум Этилфенацин (5 г/л) Трифенацин (2 г/л) Изопропилфенацин (3 г/л)

Объект	Фенофаза культуры, мероприятия, сроки проведения	Действующие вещества пестицидов
Малолетние двудольные и некоторые многолетние сорняки (осоты, бодяк, вьюнок)	Весной, в фазе кущения до выхода в трубку	Йодсульфурон-метил-натрий + Амидосульфурон (25 + 100 г/л) МЦПА(диметиламинная+калиевая+натриевая соли, смесь) (500 г/л) 2,4Д(сложный 2-этилгексильный эфир)+флорасулам (300 г/л +6,25 г/л) (410 г/л + 7,4 г/л) Дикамба (480 г/л) Дикамба+хлорсульфурон (360 г/л + 22,2 г/л) Тифенсульфурон-метил+трибенурон-метил (500+250 г/кг) 2,4 Д(сложный 2-этилгексильный эфир) (564 г/л) Трибенурон-метил (750 г/кг) Трибенурон-метил+хлорсульфурон (500+250 г/кг) Флуметсулам+флорасулам (100+75 г/л) Бентазон (480 г/л)
Мучниста роса, ржавчины, корневые гнили, септориоз, другие пятнистости листьев	Начало появления флагового листа	Флутриафол (250 г/л) Пропиконазол+ципроконазол (250 + 80 г/л) Спироксамин+тебуконазол+триадименол (250+167+43 г/л) Тиофанат-метил+эпоксиконазол (310+187 г/л) Пираклостробин+эпоксиконазол (62,5+62,5 г/л) Пропиконазол+тебуконазол (300+200 г/л) Триадимефон (250 г/кг) Пропиконазол (250 г/л) Пропиконазол + азоксистробин+ципроконазол (125+100+30 г/л)

Объект	Фенофаза культуры, мероприятия, сроки проведения	Действующие вещества пестицидов
Перезимовавшие клопы вредной черепашки	Выход в трубку. Опрыскивание до начала откладки яиц	Дельтаметрин (250 г/кг) Гамма-цигалотрин (60 г/л) Бета-циперметрин (50 г/л) Лямбда-цигалотрин (50 г/л) (50 г/л) Альфа-циперметрин (100 г/л)
Пшеничный комарик	Колошение (до цветения)	Одним из пиретроидов с нижней нормой расхода
Фузариоз колоса	Начало цветения. Может проявиться при большом количестве осадков в апреле и мае и прохладной погоде	Пропиконазол+азоксистробин (125+100+30 г/л) Азоксистробин+ципроконазол (200+80 г/л) Тебуконазол (250 г/л)
Личинки вредной черепашки	Начало молочной спелости зерна; на посевах не более 15% личинок 3 возраста	Дельтаметрин (250 г/кг) Гамма-цигалотрин (60 г/л) Бета-циперметрин (50 г/л) Лямбда-цигалотрин (50 г/л) (Альфа-циперметрин (100 г/л) Диметоат (400 г/л) (В баковых смесях применяют 20-30% полной нормы ФОС и 70-80% пиретроида (При правильном определении срока достаточно одного пиретроида)
Тли, трипсы	Молочная спелость зерна.	Фенитротион (500 г/л) Диметоат (400 г/л)
Хлебные жуки	Молочно-восковая спелость зерна. Краевые или сплошные обработки	Дельтаметрин (250 г/кг) Лямбда-цигалотрин (50 г/л)

Важнейшее значение при применении пестицидов имеет строгое соблюдение технологии проведения химических обработок. Так, не следует забывать, что наземная обработка штанговыми опрыскивателями даёт наилучший эффект, если проводится утром с 4 до 8 часов или вечером с 18 до 21 ч. при безветренной погоде или при скорости ветра не более 5 м/с. Необходимо учитывать, что использование при опрыскивании холодной, жёсткой воды приводит к снижению на 15-45 % отдачи от применения пестицидов.

Озимая твёрдая пшеница, как и мягкая, поражается и повреждается теми же болезнями и вредителями, но имеются и некоторые отличия. Пыльной головней она не поражается даже при искусственном заражении, по устойчивости к твёрдой головне занимает промежуточное положение между устойчивым тритикале и неустойчивой мягкой пшеницей. Но твёрдая пшеница более восприимчива к возбудителям корневых и прикорневых гнилей, снежной плесени, различного рода пятнистостей листа, вирусным и бактериальным заболеваниям, фузариозу колоса и зерна. Наибольшую опасность для нее представляет фузариоз колоса. Восприимчивость к этой болезни обусловлена морфологическими и биологическими особенностями культуры: плотный многоцветковый колос, его расположение (прямостоячий или пониклый), открытый тип цветения, повышенное содержание белка в зерне, специфика белковых фракций и т.д. Заражение происходит от периода цветения (при выпадении не менее 40 мм осадков) до уборки урожая.

Более восприимчива культура и к стеблевой ржавчине, но в естественных условиях Ростовской области болезнь эта проявляется крайне редко и не имеет хозяйственного значения. К тому же современные сорта озимой твёрдой пшеницы устойчивых или средневосприимчивых к патогену.

Одной из особенностей твёрдой пшеницы в сравнении с мягкой (нежные и неопушённые листья) является большая заселяемость ее посевов и сильная повреждаемость жуками и личинками пьявицы красногрудой. В связи с поздним созреванием большой вред посевам озимой твёрдой пшеницы в последние годы наносит жук кузька, который повреждает не только зерно, но вымолачивает и целые колосья. Поэтому меры борьбы с болезнями, вредителями и сорняками такие же, как и для мягкой пшеницы с учетом особенностей, указанных выше, смещением сроков обработки в соответствии с фазами роста и развития по сортам озимой твёрдой пшеницы.

Озимый ячмень. Наиболее радикальным, экономически выгодным и экологически безвредным для окружающей среды методом борьбы с болезнями является создание устойчивых сортов.

В условиях Ростовской области озимый ячмень в значительной мере поражается мучнистой росой, пыльной и каменной головней, а также жёлтой карликовостью ячменя (ВЖКЯ) – самой распространённой вирусной болезнью зерновых. Переносят его более чем 20 видов злаковой тли. Потери зерна в мире от ВЖКЯ ежегодно составляют не менее 1-2%, достигая в некоторые годы 20-30%.

Типичное проявление поражения – пожелтение листьев, начиная с кончиков, уменьшение роста растений, повышенное листообразование, стерильность цветков.

К числу эффективных мер борьбы с ВЖКЯ относят в первую очередь те, которые направлены на сокращение численности его переносчиков: сдвиг срока посева озимых культур на более поздний, использование пестицидов, преимущественно синтетических пиретроидов, для снижения их численности; уничтожение (запахивание) сорной злаковой растительности и пожнивных остатков за один-два месяца до посева.

Озимая рожь. Значительный ущерб при выращивании зерновых культур могут нанести вредители, болезни и сорняки. Ситуация обостряется из-за значительного насыщения структуры посевных площадей зерновыми культурами, низкого качества обработки почвы, неблагоприятных метеорологических условий. Существует необходимость постоянного контроля фитосанитарной обстановки и своевременного проведения необходимых защитных мероприятий.

Рожь гораздо лучше пшеницы подавляет сорную растительность, тем не менее, борьбе с сорняками нужно уделить должное внимание. В борьбе с многолетними сорняками (пырей ползучий, виды осота, выюнок полевой) решающее значение имеет тщательная подготовка почвы к посеву. В случае необходимости используются общеистребительные гербициды на основе глифосата.

Борьба с сорняками, болезнями и вредителями должна вестись комплексно, сочетая агротехнические и химические меры. Комплекс агротехнических мер, направленных на профилактику развития вредных объектов включает в себя выбор устойчивых сортов, соблюдение научно-обоснованных севооборотов, правильный выбор оптимального срока сева, сбалансированное применение удобрений, тщательная обработка почв глубокой заделкой инфицированных пожнивных остатков, насекомых-вредителей в различных фазах их развития, вегетирующих сорняков и падалицы.

3.1.10 Обоснование сроков, способов уборки урожая и причин снижения урожайности при проведении уборки

Озимая пшеница, озимая тритикале. Контроль за созреванием хлебов начинается с восковой спелости зерна. Зерно восковой спелости полностью сформировано, оно крупное и блестящее, но, в отличие от зерна полной спелости, оно мягче и легко разрезается ногтем (в начале и середине фазы), либо на зерне остается чёткий след от ногтя (в конце фазы). Внешне наступление фазы восковой спелости определяется, также, по цвету зерна (оно полностью теряет зелёную окраску) и состоянию эндосперма. Влажность зерна постепенно понижается с 40 до 25 %. Продолжительность этой фазы спелости определяется погодой. При жаркой погоде и низкой влажности воздуха эта фаза продолжается неделю, при дождливой - 12-15 дней. Полная спелость зерна наступает при

влажности 20 – 14 %, оно становится твёрдым. При этом большинство листьев на стебле отмирает.

Существует несколько способов уборки урожая - прямое комбинирование традиционным методом, прямая уборка путём очёсывания колосьев и в качестве исключения раздельная уборка. Потери урожая при использовании комбайна не должны превышать 2,5 % - при прямом способе комбинирования (где 1 % - на долю жатки, а 1,5 % - на долю молотилки), 2 % - при обмолоте и подборе валков (0,5 % - доля подборщика, а 1,5 % - доля молотилки). При выгрузке зерна из бункера должно выходить не менее 95 % погруженной массы при прямом методе и не менее 96 % - при подборе валков и обмолоте. Доля дробления семенного зерна - не выше 1 %, фуражного и продовольственного – 2 %.

Основной способ уборки хлебов - прямое комбинирование. Его начинают при влажности зерна в бункере 15 % и ниже. Существует очень большое разнообразие техники для этих целей - комбайны Акрос, Джон Дир, Claas и др.

Постепенно завоёвывает позиции способ уборки урожая путём очёсывания колосьев. Очёсывающая жатка обмолачивает (очёсывает) только зерновую часть растений, не нарушая целостности стеблей (что особенно важно для зон с ветровой эрозией почв). Именно обмолот растений на корню и отсутствие операции скашивания, предопределили все возможности и преимущества очёсывающей жатки и позволили ей занять особое место в ряду зерноуборочных машин. Эта особенность очёсывающей жатки позволяет увеличить скорость движения комбайна в 2 раза до 10 км/ч, что, в свою очередь, сокращает сроки уборки и уменьшает потери зерна из-за осыпания.

В качестве исключительной меры используют раздельную уборку. Это происходит при засорённости посева вообще или из-за длительной дождливой погоды, из разновременного созревания стеблей на растении из-за подгонов, из-за невозможности по каким-то причинам провести химическую десикацию. При раздельном комбинировании урожай скашивают и укладывают на стерню валковыми жатками, агрегатируемыми с тракторами или комбайнами. При раздельном способе скашивание хлебов начинается за 5-8 дней до полного созревания зерна, что сокращает потери от осыпания, а сбор зерна увеличивается на 8-15 %. Производительность уборочных машин на скашивании хлеба в валки повышается в 2-2,5 раза, а на подборе и обмолоте - в 1,2-1,3 раза по сравнению с прямым комбайнированием.

Биологически обосновано, что сроки уборки не должны превышать 10-12 календарных дней. При включении в процесс бункера-перегрузчика уборка урожая делается безостановочной. Она осуществляется тремя рабочими звеньями: комбайнами, бункерами-перегрузчиками и автотранспортом.

В первые 10-12 дней физиологические и механические потери составляют минимальную величину. За каждый день перестоя после этой даты урожайность ранних зерновых может снижаться на 1-2 %, а затем она увеличивается в арифметической прогрессии, а после дождей этот показатель возрастает

в разы (до 25-30% и более). Причин этого явления несколько: оббивается дождём, градом; однако наибольшие потери возникают при прорастании зерна в колосе, и особенно при энзимном его выщелачивании. Полисоединения превращаются в моно, из-за давления в зерновке возникают микротрещины и её содержимое выдавливается наружу, где смывается дождём, поглощается микрофлорой на поверхности зерновки. Она внешне целая, но теряет цвет и становится легковесной.

Поэтому, чтобы уберечься от больших потерь урожая, уборку целесообразно начинать с наиболее урожайных участков, а завершать ее полями - аутсайдерами. В первую очередь также убирают семенные участки.

На полёглых хлебах очень важен выбор направления движения. Длинную сторону загона размечают с учетом главного требования - направление движения агрегата должно быть под углом 30...45° к направлению полегания хлебов. Это позволяет убирать урожай со всех или с трёх сторон загона. При уборке сильно полёглых хлебов жатку оборудуют стеблеподъёмниками и эксцентриковым мотовилом, снабжённым дополнительными пружинными пальцами, которые крепятся на граблинах через 0,25 м. Эффективность режущего аппарата повышают установкой сегментов с насечкой вместо вкладышей пальцев. Хорошие результаты даёт двухножевой беспальцевый режущий аппарат. На косовице сильно полёглых и спутанных хлебов снижают высоту среза до 5...7 см. Для этого поворачивают пальцевый брус жатки на 180°, а между спинкой ножа и его головкой устанавливают деревянную прокладку толщиной 55 мм. При уборке длинносоломистых, сильно полёглых и перепутанных хлебов целесообразно максимально (на 0,5...0,6 м) вынести мотовило вперёд от линии ножа и опустить его до соприкосновения с почвой, что достигается удлинением поддержек мотовила. Кроме того, жатки обязательно оборудуют делителями торпедного типа.

Для получения высококачественного зерна *озимой твёрдой пшеницы* в системе агротехнических мероприятий ведущую роль играют сроки и способы уборки. Все сорта озимой твёрдой пшеницы обладают высокой устойчивости к осыпанию, так как зерновки, благодаря более плотному строению колоса, широкому килю и жёсткости колосковых чешуек, хорошо удерживаются в колосе. В то же время она не выдерживает перестоя, который приводит к обесцвечиванию зерна, потери стекловидности снижению его качества. Поэтому уборку озимой твёрдой пшеницы необходимо проводить своевременно при достижении влажности зерна 14-15% прямым комбайнированием. Раздельный способ уборки применяется в случае сильно засеренных посевов сорняками или разновременным созреванием растений при их изреженности.

Перед уборкой комбайны нужно тщательно очистить от предшествующей культуры и настроить на более мягкий режим работы при обмолоте, так как высокостекловидное зерно твёрдой пшеницы легко дробится и травмируется. Не допускать засорения мягкой пшеницей выше ограничительных кондиций на товарное зерно (свыше 5 %).

Ячмень – культура, требовательная к срокам уборки. При достижении полной спелости его колосья часто поникают, наблюдается частичное выпадение зёрен или обламывание колосьев. Кроме того, после подсыхания листьев происходит осветление почвы, и сорная растительность начинает интенсивно расти. Во влажную погоду прирост сорняков за сутки может достигать 3-4 см. в таких условиях каждый день задержки с уборкой резко затрудняет вымолот и протряхивание зерна в комбайнах, а это неизбежно ведёт к большим потерям.

Прямое комбайнирование обычно проводят при достижении полной спелости зерна. Однако, в связи с тем, что растения созревают неодновременно, вместе с сухим зерном в бурты попадают зерна повышенной влажности; кроме того, среди сухих стеблей ячменя почти всегда в большем или меньшем количестве имеются зелёные сорные растения, которые, проходя через комбайн, также увеличивают влажность зерна и засорённость. Очень часто сорняки и повышенная влажность соломы являются причиной низкой производительности комбайнов из-за забивания и остановки его рабочих органов.

Малейшее же запаздывание с уборкой полностью созревшего зерна приводит к большим потерям выращенного урожая.

Зерно, поступающее с прямого комбайнирования, во избежание самосогревания, порчи и потери всхожести должно очищаться от примеси зелени и сорняков не позднее чем через 10-12 ч. после обмолота.

Озимая рожь. Заключительным этапом выращивания озимой ржи является проведение уборки, обеспечивающей сохранение сформированного урожая с максимально возможными продовольственными и семенными качествами.

При перестое посевов озимой ржи может происходить осыпание зерна, а в условиях острой почвенной и воздушной засухи иногда наблюдается запал (захват) зерна, оно становится щуплым, теряет технологические качества. В условиях затяжных дождей, высокой влажности, сильных рос и туманов может происходить стекание зерна. Происходит вымывание питательных веществ из зерновки, потеря урожая, падение показателей качества. Развитие грибной микрофлоры усугубляет ситуацию. Во влажных условиях может наблюдаться прораствание зерна на корню, в ходе которого происходит активизация фермента альфа-амилаза, расщепляющего крахмал до сахаров, хлебопекарные качества ухудшаются. В результате предуборочного прораствания зерна резко падает число падения, являющееся одним из важнейших показателей для установления классности зерна ржи по ГОСТ 16990-2017.

Исходя из складывающихся условий озимую рожь убирают двумя способами: прямым комбайнированием и отдельно (скашиванием в валки и последующим подбором и обмолотом).

Наиболее часто используют уборку прямым комбайнированием в фазу полной спелости зерна. В ходе уборки необходимо следить за потерями от недомолота и потерь с соломой. Зерновка ржи, в отличие от пшеницы не так прочно держится в колосе. В то же время рожь формирует очень большую

массу грубой соломы. Поэтому перед уборкой требуется проведение регулировок комбайна: молотильного аппарата, воздушно-решётной очистки, жатки, важна и скорость движения по полю.

Раздельную уборку применяют, когда наблюдается неравномерное созревание посевов, засорённость поля сорняками, сформирован высокий и густой стеблестой. К раздельной уборке можно приступить на несколько дней раньше, в середине восковой спелости зерна. При скашивании посевов в валки необходимо выдерживать довольно большую высоту среза (20-25 см), чтобы валки хорошо проветривались и просыхали. Созревание и просыхание зерна в валках до влажности 14 % продолжается 2-5 дней, после чего валки обмолачивают зерноуборочными комбайнами, оборудованными подборщиками.

3.1.11 Подготовка зерна и семян к реализации и хранению

Озимая пшеница, озимая тритикале. Сразу после поступления зерна на ток проводится его предварительная очистка. Это вспомогательная операция по очистке зерна (семенного и товарного), ее проводят для обеспечения благоприятных условий при выполнении последующих операций послеуборочной обработки зерна (при необходимости и для его сушки). На зерноочистительных комплексах из зернового вороха выделяют крупные и мелкие примеси, что повышает сыпучесть зерновой массы. Также предварительная очистка вороха повышает его устойчивость к развитию процесса самосогревания.

Далее работа с зерном проходит по двум направлениям. Если это зерно с семенного участка, то используют технологии подготовки семян, если товарное – промышленные технологии для реализации или хранения.

При работе с семенной партией семян в начале целесообразно выявить в ворохе наиболее полноценные урожайные семена. Их пропускают через систему решет с отверстиями различного диаметра. Семена в партии не однородны, есть крупные, средние, мелкие. Например, в анализируемом образце семян озимой пшеницы самые крупные семена составляли 3-5 %, крупные – 20-25, средние – 50-60 и мелкие – 15-25 %. Лучшими по посевным и урожайным качествам оказались крупные и средние семена. Основная цель сортирования - удаление из семенной партии мелких, щуплых и легковесных семян. Это выполняется сортировкой семян и зерна по ширине, толщине, длине на решётных зерноочистительных машинах и триерах; сортировкой по удельному весу на пневмосепараторах, сортировальных столах (гравитационных сепараторах) с достижением чистоты до 99,5 %.

При подготовке партии товарного зерна к реализации и хранению также проводят первичную очистку зерна. Нужно выделить все примеси при минимальных потерях основного зерна. Зерно после обработки должно соответствовать по чистоте нормам заготовительных базисных кондиций. Зерновая масса, поступающая на первичную очистку, должна иметь влажность не выше 15 % и содержать сорной примеси не более 8 %. Перед реализацией в зерновой партии

определяют содержание белка, клейковины, натуру зерна, число падения, стекловидность.

Имеются также технологии подготовки зерновых масс к хранению. В начале проводят оценку качества зерна по показателям: свежесть, цвет, запах, вкус, кислотность, засорённость, заражённость хлебных запасов вредителями и болезнями, влажность, натура (масса 1 л), масса 1000 зёрен и др., определяют количество белка, число падения и др. Проводят опытные выпечки хлеба из полученной муки и последующую оценку его (объёмный выход хлеба из 100 г муки, формоустойчивость подового хлеба и др.). Качество зерна нормируется Государственными стандартами. Установлены кондиции на перерабатываемое зерно. Качество экспортного зерна нормируется техническими условиями (ТУ).

Озимый ячмень. Производство высококачественных семян считается длительным и сложным процессом, так как не ограничивается каким-либо одним приёмом, а требует целого комплекса мероприятий. Следует помнить, что хорошие высококачественные семена формируются в поле, а затем на току и в складе доводятся до посевных кондиций. Для этого их нужно вырастить на семенных участках и организовать своевременную уборку без потерь. Перед засыпкой на хранение их необходимо очистить, просушить и отсортировать, чтобы они хорошо сохраняли свои посевные качества и урожайные свойства.

Семена с кондиционной влажностью размещают в хранилище отдельно по культурам, сортам, категориям, партиям и хранят при естественно устанавливающихся температурах и относительной влажности окружающего воздуха. Для предотвращения смешивания или засорения нельзя складировать рядом семена двух сортов одной культуры, а также семена трудноотделимых друг от друга, например пшеница и ячмень и т.д.

Для контроля сохранности качества семян при хранении необходимо установить систематическое наблюдение за температурой и влажностью семян и окружающего воздуха, органолептическими показателями качества семян (запахом, цветом) по каждой отдельной партии.

Ячмень размещают, транспортируют и хранят отдельно по классам в чистых, сухих, без постороннего запаха, не заражённых вредителями хлебных запасов транспортных средствах и зернохранилищах в соответствии с правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта, санитарными правилами и условиями хранения, утверждёнными в установленном порядке.

Озимая рожь. Свежеубранное зерно желательно хранить на крытых токах, под навесами, в помещениях с хорошей вентиляцией. Зерно с обкосов обычно худшего качества, его складывают отдельно. Зерно, убранное с разных полей, не смешивают. Зерно ржи, в зависимости от качества зерна, подразделяется на классы (таблица 3.1.24).

Весьма ответственной операцией является предварительная и первичная очистка зерна. Ее целью является удаление различных примесей и снижение влажности. Предварительная очистка зерна может выполняться на различных

машинах (МПО-100, МПУ-70, А1-Б30 и др.) с целью отделения легкоудаляемых примесей и снижения влажности зерна. Первичная очистка может сочетаться с предварительной при выполнении на стационарных зерноочистительных агрегатах ЗАВ и КЗС. Она обеспечивает более качественное отделение примесей, выполняется с помощью стационарных машин ЗВС-20А, ОВС-25С, МЗС-25 и др. Для работы на крытых токах и открытых площадках используются самопередвижные очистители ОВС-25 и МЗ-10С.

Таблица 3.1.24 – Требования к качеству зерна ржи (ГОСТ 16990-2017)

Наименование показателя	Характеристика и ограничительная норма для ржи класса			
	1-го	2-го	3-го	4-го
Состояние	В здоровом, негреющемся состоянии			
Цвет*	Свойственный здоровому зерну ржи			
Запах	Свойственный здоровому зерну ржи, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов			
Число падения, с	Более 200	141-200	80-140	Менее 80
Натура, г/дм ³ , не менее	700	680	640	Не ограничивается
Влажность, %, не более	14,0	14,0	14,0	14,0
Сорная примесь, %, не более:	2,0	2,0	2,0	5,0
в том числе: минеральная примесь	0,3	0,3	0,3	1,0
в числе минеральной примеси галька	0,1	0,1	0,1	0,2
испорченные зерна	1,0	1,0	1,0	В пределах нормы общего содержания сорной примеси
куколь	0,5	0,5	0,5	0,5
Зерновая примесь, %, не более	4,0	4,0	4,0	15,0

Примечание: * Допускается наличие розовой окраски внутри оболочки зерна. Такие зерновки имеют форму, размер, блеск, выполненность и структуру эндосперма, свойственные здоровому зерну.

Вторичная очистка служит для доведения зерна до требований первого и второго класса по чистоте. Его используют для подготовки продовольственного и семенного зерна. Для вторичной очистки зерна используют машины МС-4,5, МС-4,5С, МВУ-1500, СВУ-5Б и др. Существуют машины, совмещающие первичную и вторичную очистку зерна. К ним относятся МВО-10, МВО-20Д, СМВО-10. Для дополнительной очистки зерна от коротких и длинных примесей используются триеры и триерные блоки ПТ-600, БТЦ-700, Р1-ББТ-700-16, БТН-800-8А и др. Для отделения примесей, отличающихся аэродинамическими свойствами и удельным весом зерна, используют пневмосепараторы (ПС-30, ПС-15, Р1-БДЗ-5) и пневмосортировальные столы (ПСС-5). Для очистки каждой партии зерна необходимо произвести настройку очистительных машин, подбор решет с нужным размером и формой ячеек.

Высокое качество очистки семян при низком травмировании обеспечивает техника зарубежного производства фирм Petkus, Cimbria, Marot, Damas и др. Выполнение этих работ целесообразно выполнять в специализированных семеноводческих хозяйствах, имеющих необходимую материально-техническую базу и опыт работ.

Согласно ГОСТ Р 52325-2005 к семенам ржи предъявляются требования по качеству, различающиеся в зависимости от репродукции. Сортовая чистота посевов ржи по ГОСТ Р 52325-2005 не определяется, при апробации принадлежность к сорту подтверждают сортовыми документами на высейнные семена, а категорию сортовых посевов устанавливают по числу лет репродукции семян на основании документов, по которым можно определить поколение после выпуска семян элиты. Содержание семян овсяга в ОС и ЭС не допускается. Влажность семян всех категорий не должна превышать 14,0 %.

3.2 Зональные технологии возделывания яровых зерновых и зернобобовых культур (ярового ячменя, гороха, яровой пшеницы, овса, нута, кукурузы, сорго)

3.2.1 Размещение культур в севообороте

Яровой ячмень в условиях Ростовской области размещают после пропашных культур (кукуруза, убираемая на силос или зерно, бахчевые, подсолнечник и др.), а также озимой пшеницы по чистому пару.

Горох – относительно холодостойкая, влаголюбивая и требовательная к плодородию почвы культура. Лучшими для него являются среднесвязанные, не слишком легкие черноземные почвы с достаточным количеством влаги и элементов питания. На смытых глинистых или бедных песчаных почвах горох дает низкие урожаи; плохо переносит солонцеватые почвы, а также сильно кислые и заболоченные.

Размещать посевы гороха можно по многим предшественникам, но при этом важным требованием является высокий уровень минерального питания на участке и чистота от сорняков, которые в первые фазы развития гороха оказывают на него сильное угнетающее действие.

Лучшими предшественниками являются озимые и яровые колосовые, кукуруза и сахарная свекла, оставляющие после себя более удобренные и сравнительно чистые от сорняков поля. Нельзя высевать горох по подсолнечнику (так как падалица его иссушает почву и затрудняет уборку), другим зернобобовым культурам и бобовым травам, а также не менее 500 метров от посевов многолетних трав, в которых, как правило, перезимовывают опасные для гороха вредители (клубеньковые долгоносики, гороховая тля и др.). Во избежание распространения вредителей и болезней горох рекомендуется возвращать на прежнее место не раньше, чем через 4 года.

Сам горох, обогащая почву азотом, является хорошим предшественником для озимых культур, яровой пшеницы, ячменя, овса, проса, картофеля, сахарной свеклы и др. При своевременной уборке гороха остается почти два месяца до посева озимых и, следовательно, его можно использовать в качестве парозанимающей культуры в севообороте.

Яровая твердая пшеница очень требовательна к плодородию почвы. Лучше она удаётся на структурных среднесвязанных черноземных почвах, имеющих хорошие запасы влаги (более 100 мм в метровом слое) и элементов питания. Тяжелые глинистые, легкие песчаные, смытые, кислые, засоленные, заболоченные почвы не пригодны. Яровая пшеница, по сравнению с озимой, имеет менее развитую корневую систему, обладает более низкой способностью усваивать питательные вещества из почвы. Она слабее кустится, плохо затеняет поверхность почвы, из-за чего посевы ее сильно зарастают сорняками. Для нормального развития этой культуры необходимы достаточные запасы влаги, питательных веществ и чистые от сорняков поля.

В Ростовской области яровую пшеницу целесообразно размещать после зернобобовых (нут, чечевица, горох) и пропашных (кукуруза на зерно) и масличных культур. Размещение после озимой пшеницы обуславливает накопление фитопогенов и вредителей пшеницы, подсолнечник очень сильно иссушает почву. К лучшим предшественникам яровой пшеницы относятся многолетние бобовые травы.

Не следует размещать яровую пшеницу повторно. Плохим предшественником для яровой твердой пшеницы является ячмень.

Овес. При выращивании на семена овес лучше располагать по хорошим предшественникам и в начале севооборота. Высокие урожаи он дает при размещении после озимых, пропашных, зернобобовых, многолетних трав. Он может быть первой культурой при освоении залежных земель. Бессменные посевы овса уже с 3-го года резко снижают урожай.

Предшественники существенно влияют на качество зерна овса. Наиболее высокое содержание белка в зерне наблюдается при посеве овса после гороха и нута. Содержание жира выше при возделывании после зерновых культур.

Предпочтительнее для него суглинистые почвы, лучше удерживающие влагу. Овес можно сеять на менее плодородных почвах. Лучше других зерновых культур произрастает на кислых почвах.

Овес является хорошим предшественником. В отличие от пшеницы и ячменя он почти не поражается корневыми гнилями, что придает ему свойство фитосанитарной культуры, предотвращающей размножение возбудителей корневых гнилей зерновых культур. Необходимо учитывать, что овес поражается нематодами, поэтому после него нельзя высевать сахарную свеклу, картофель и другие культуры, поражаемые нематодой.

Нут не требователен к предшественникам. Главное условие при размещении культуры - слабая засоренность участка и отсутствие многолетних корневищных сорняков. В свою очередь нут является отличным предшественником для большинства сельскохозяйственных культур.

Главный критерий, обуславливающий урожайность последующей после нута культуры, это уровень развития клубеньков. Когда имеется достаточное количество бактерий в почве и отличные условия для их развития (оптимальная влажность, аэрация), урожайность последующей культуры больше. Нут рано освобождает поле и поэтому создает благоприятные условия для подготовки почвы и накопления влаги. Ценность нута как предшественника определяется тем, что он оставляет в почве после уборки биологически активную органическую массу, богатую азотом.

Лучшим предшественником для нута является озимая пшеница, поэтому целесообразнее всего размещать его в звене севооборота: озимая пшеница – нут – озимая пшеница. В такой связке получается высокий экономический эффект. Не следует размещать нут после культур, которые имеют общих возбудителей патогенов, особенно восприимчивых к фузариозным гнилям. При наличии этих возбудителей нут следует возвращать на старое место не ранее чем через 5–6 лет.

Для нута совершенно не пригодны в качестве предшественников многолетние злаковые и бобовые травы, подсолнечник и зернобобовые культуры.

Малопригодными для нута являются тяжелосуглинистые заболоченные, а также почвы с близким залеганием грунтовых вод. По устойчивости к солонцеватости почв он занимает первое место среди зернобобовых. Эта культура дольше других не угнетается при постепенном засолении почвы.

Кукуруза. Лучшими предшественниками для кукурузы в Ростовской области являются озимые колосовые, зернобобовые (соя, горох), злакобобовая смесь, бахчевые культуры. Удовлетворительный предшественник – яровой ячмень. Ростовская область находится в зоне недостаточного увлажнения, лимитирующий фактор - влага, поэтому не следует размещать кукурузу после культур, сильно иссушающих почву, сорго, суданка, многолетние травы и сахарная свекла. Подсолнечник так же достаточно сильно иссушает почву, однако учитывая большие посевные площади, занимаемые подсолнечником, сельхозпроизводители вынуждены размещать кукурузу и по подсолнечнику. Крутые склоны со смытыми, тяжелыми по механическому составу почвами нежелательны для выращивания кукурузы.

Сорго. Одной из особенностей сорго является медленный рост растений в первый период после всходов, что может приводить к сильному засорению. Поэтому, сорго можно высевать после любых культур полевого севооборота, но на полях, чистых от сорняков. Лучшие предшественники для сорго зернового, сахарного и травянистого – раносозревающие культуры (зернобобовые,

озимые и яровые культуры). Сорты и гибриды сахарного сорго, сорго-суданковые гибриды и суданскую траву, убираемые на зеленый корм, сенаж и сено целесообразно размещать в кормовом севообороте.

3.2.2 Приемы и способы подготовки почвы

Яровой ячмень. Основным приемом подготовки почвы под яровой ячмень является зяблевая обработка. После уборки предшественника или одновременно с ней проводится лущение стерни. Последующая зяблевая вспашка играет решающую роль в накоплении осенне-зимних запасов влаги в почве и в значительной степени влияет на урожай. Проводить зяблевую вспашку необходимо на глубину 18-22 см. Затем проводят ряд культиваций с целью уничтожения сорной растительности.

В сухие годы, когда ранняя зябь создает высокую глыбистость почвы, не поддающуюся разделке, лучшие результаты дает двух-трехкратное лущение, а проведение вспашки откладывается на более поздний период.

Весенняя обработка зяби начинается с боронования для разделки и выравнивания поверхности почвы, а также сохранения влаги путем образования мульчирующего слоя, предохраняющего ее от иссушения - «закрытию почвенной влаги». Ранневесеннее боронование зяби позволяет уничтожить сорняки в фазе «белой ниточки». Подготовка хорошего ложа для семени и борьба с сорняками, способствует, выравнивает поверхность поля. Предпосевную культивацию проводят на глубину заделки семян (5-6 см) создавая благоприятных условия для их прорастания. Культивация уничтожает сорняки, усиливает аэрацию почвы - это активизирует микрофлору почвы, а также способствует лучшей ее прогреваемости. В результате это способствует получению своевременных и дружных всходов. На выравненной с осени зяби посев можно провести сразу после боронования сеялками для нулевого посева.

Горох. Выбор оптимальных режимов обработки почвы под горох зависит от почвенно-климатических условий и агроландшафтов, а также от предшественника, степени засоренности полей сорняками и их видового состава.

На полях после уборки стерневых предшественников основная обработка почвы под горох включает в себя лущение стерни дисковыми лущильниками или тяжелыми дисковыми боронами на глубину 6-10 см, которое проводится одновременно с уборкой или сразу после нее. При появлении основной массы всходов сорняков проводят раннюю вспашку на глубину 23-25 см. Корневая система гороха способна проникать в глубокие слои почвы, но она проникает глубоко только в том случае, если почва разрыхлена на большую глубину. Кроме того, клубеньковые бактерии гороха могут хорошо развиваться и накапливать азот только при хорошей аэрации почвы.

В сухие годы, когда ранняя зябь создает высокую, не поддающуюся разделке глыбистость почвы, лучше провести двукратное лущение (дискование) стерни, а вспашку отложить на более поздние сроки.

На полях из-под убранной кукурузы почву вначале обрабатывают тяжелыми дисковыми боронами для измельчения корнестеблевых остатков и лучшей заделки их в почву при вспашке. После поздно убираемых культур (картофель, сахарная свекла) проводить лушение нецелесообразно.

Хорошее качество предпосевной обработки почвы достигается боронованием средними или тяжелыми боронами сразу при наступлении физической спелости почвы. В дальнейшем проводят культивацию на глубину 6-9 см для заделки семян во влажный слой на уплотненную подошву, что способствует получению своевременных и дружных всходов. Размещая горох по зяби, обработанной по типу полупара, достаточно провести перед посевом одну культивацию на глубину заделки семян.

Яровая пшеница. Обработка почвы зависит от предшественника, засоренности, склона и других особенностей поля. При этом важно провести отвальную или безотвальную обработки почвы сразу же после уборки предшественника. Это повышает влагозапасы в почве, уменьшает число сорняков и вредителей. После уборки многолетних трав проводят дисковое лушение (иногда через 10-15 дней делают подрезание отросшей травы плоскорезом на глубину 12-14 см), а затем через 2-3 недели вспашку плугом с культурными отвалами и предплужниками на 20-22 см, заделывая пласт на дно борозды так, чтобы трава не смогла отрасти и засорить посеы. При размещении яровой пшеницы после озимой пшеницы и бобовых культур обработку почвы начинают с лушения стерни дисковыми лушильниками на глубину 6-8 см, затем пахут отвально.

При засорении полей многолетними корнеотпрысковыми и корневищными сорняками поля обрабатываются по типу улучшенной зяби или полупаровой обработки зяби (ранняя вспашка на 18-20 см с боронованием и 1-2 осенними культивациями для борьбы со всходами сорняков). Однако при полупаровой обработке глинистых почв выровненная с осени зябь весной подсыхает на 3-5 дней позднее гребнистой. Это оттягивает сроки посева, что в условиях Ростовской области крайне нежелательно. Для раннего посева здесь предпочтительнее гребнистая зябь, особенно на тяжелых почвах.

После кукурузы обработка почвы включает в себя перекрестное послеуборочное дискование и вспашку плугами с предплужниками на глубину 18-20 см. Чтобы не допустить образования «свалов» и «развалов» применяют оборотные плуги различных фирм.

На склонах необходима противоэрозионная обработка, уменьшающая сток воды и смыв почвы паводками и ливнями. Используют плоскорезы и глубокорыхлители. Ранневесеннее закрытие влаги выполняют по мере поспевания почвы. Ежедневно, без боронования, с зяби теряется 40-60 т воды с 1 га. При отвальной вспашке влагу закрывают зубowymi боронами в 2 следа (БЗТС-1, БЗСС-1), челночным способом, но лучше – путем диагонально-перекрестного движения агрегата борон, сцепленных в один ряд, а также пружинными боронами.

Предпосевную обработку проводят на глубину заделки семян различными культиваторами. В целях эффективного использования накопленной влаги и снижения затрат, на чистых от сорняков полях, можно также проводить посев яровой пшеницы без предпосевной культивации после боронования зяби. Это особенно актуально при сильных ветрах и быстром нарастании температуры весной.

В различных хозяйствах с достаточным ежегодным количеством влаги получает распространение нулевая обработка (No-Till). При прямом посеве сокращаются сроки полевых работ. Прямой посев лучше удается на хорошо окультуренных и с благоприятными агрофизическими показателями почвах (плотность сложения не более $1,3 \text{ г/см}^3$; общая пористость не менее 53-57 %, структурность не менее 70 %). В технологии No-Till механическая обработка почвы не применяется вообще. Контроль сорняков осуществляется гербицидами. Поэтому, бороться с сорняками надо начинать после сбора урожая предшественника.

No-Till технология – это современная модель обработки почвы, при которой почва не обрабатывается традиционным, механическим способом, а укрывается мульчей (измельченными растительными остатками возделываемых культур). При кажущейся на первый взгляд простоте, данная технология требует особых знаний, наличия высококвалифицированных специалистов и специальной техники. В связи с этим эффективное использование данной технологии возможно только в хозяйствах с высокой культурой земледелия, имеющим достаточно выровненные поля, при достаточной обеспеченности удобрениями и пестицидами. Следует заметить, что применению технологии No-Till должно предшествовать очищение полей от сорняков, а также выравнивание поверхности почвы с целью устранения микро рельефа, т.к. используемая в данной технологии специальная техника (сеялки прямого посева) может работать только при условии выровненной поверхности поля. Технология No-Till предполагает использование во время производства лишь трех видов сельхозмашин – сеялки прямого посева, опрыскивателя и зерноуборочного комбайна со специальной очесывающей жаткой.

Решающим звеном системы земледелия No-Till является севооборот. При отсутствии механической обработки почвы значение севооборотов возрастает в разы. Между подбором покровных культур в севообороте, ротацией их на полях и по годам, отсутствием какого-либо механического вмешательства в почву создаются синергетические связи с постепенным улучшением питательного режима, микробиологической активностью, количества и качества органического вещества, структурного и фитосанитарного состояния. Есть ряд принципов, которые необходимо соблюдать: принцип ежегодного чередования культур злаковых и широколистных, смена культур теплого и холодного периода, а также принцип влияния предшественника на культуру (аллелопатия и синергизм). При этом в данных севооборотах следует уделять большое значе-

ние сидератам. В технологии No-Till большое значение придается растительным остаткам, мульче. Для ее формирования необходимо соблюдение трех условий: 1) высота среза культур во время уборки не должна быть меньше 10-20 см (в зависимости от культуры и срока посева последующих культур); 2) величина измельчения нетоварной доли урожая должна быть не более 5 см; 3) равномерное распределение пожнивных остатков по полю.

Овес. Основная обработка почвы начинается с лущения стерни предшественника. Этот прием способствует борьбе с сорняками, накоплению влаги в почве, позволяет проводить зяблевую вспашку в более поздние сроки, не снижая ее эффективности. Лучшие результаты без предварительного лущения получаются при ранней зяблевой обработке почвы (август-начало сентября). Поздняя зябь (октябрь) без предварительного лущения снижает урожай овса на 0,7 ц/га. Еще большее снижение (на 0,9 ц/га) отмечается при посеве овса по весновспашке.

Обработка почвы под овес может быть как отвальной, так и плоскорезной. Однако более благоприятные условия для формирования урожая овса создаются после отвальной обработки почвы. При отвальной обработке органические остатки лучше заделываются в почву, снижается засоренность посевов, в рыхлом пахотном горизонте создаются благоприятные условия для их гумификации. Глубина вспашки 18-20 см.

Ранневесеннее боронование зяби – обязательный агротехнический прием, позволяющий прервать излишние испарения влаги, способствующее скорейшему «поспеванию» почвы. Боронование, как и все последующие обработки почвы, проводятся поперек или по диагонали предыдущей. Последующая обработка осуществляется лапчатыми культиваторами в агрегате с боронами на глубину 6-7 см. Урожай овса по культивации выше на 3,6 ц/га по сравнению с обработкой дисковым луцильником. Недопустима обработка в один след и наличие огрехов. Семена в этом случае не высеваются на заданную глубину, не уничтожаются сорняки.

Прикатывание способствует равномерной по глубине заделке семян, быстрейшему прогреванию почвы и появлению дружных всходов. Оно повышает урожай на 1,3–2,6 ц/га. Особенно важно на полях, где высеваются семена с пониженной энергией прорастания.

Нут. Обработка почвы под нут обычная для ранних яровых культур: одно-два дискования предшественника, глубокая пахота, осеннее выравнивание зяби, борьба с многолетними сорняками с применением гербицидов глифосатной группы и ранневесеннее закрытие влаги. Очень важно сразу же после уборки предшественника провести дискование стерни. Это мероприятие способствует сохранению влаги, уничтожению вегетирующих сорняков и создает благоприятные провокационные условия для прорастания семян сорняков. При засорении многолетними корневищными сорняками поле два-три раза дискуют под разными углами с разницей 10-15 дней, при создании условий, при которых прорастают многолетние сорняки в фазе двух настоящих листьев

обрабатываются гербицидами глифосатной группы из расчета 3-3,5 литра на га с расходом рабочего раствора 100 л. Через две-три недели после обработки гербицидами пахут на зябь на глубину 27-30 см, если позволяет пахотный горизонт. Экспериментально доказано, что увеличение глубины вспашки почвы с 13,5 до 27 см повышало урожай зерна нута на 36,2%. Глубокая вспашка рыхлит почву, при этом создаются благоприятные условия для накопления влаги и хорошей аэрации. А при таких условиях хорошо развиваются клубеньковые бактерии, от которых существенно зависит урожайность культуры.

По результатам исследований ФГБНУ ФРАНЦ при возделывании нута на плакорных и эрозионных землях рекомендуется два способа основной обработки почвы: отвальная вспашка на 25-27 см, комбинированная обработка, включающая поверхностную обработку на 14-16 см в сочетании со щелеванием на 40-45 см. Мероприятия по выравниванию зяби необходимо проводить осенью не зависимо от способа обработки почвы, что способствует сохранению почвенной влаги и сокращению весенних проходов агрегатов, поскольку нут высевает рано весной. При этом весной достаточно провести одну предпосевную культивацию.

Кукуруза. В зоне неустойчивого увлажнения уровень урожайности кукурузы определяется влагообеспеченностью. Растения кукурузы, как правило, снижают продуктивность не только от недостатка влаги, но и замедленного поступления питательных веществ, которые должны быть в растворенном состоянии. Рациональная обработка почвы и другие мероприятия, которые позволяют накапливать и сохранять влагу в почве, в основном определяют уровень урожайности кукурузы.

Основную обработку почвы под кукурузу на зерно можно проводить отвальную с использованием плугов или безотвальную с применением рыхлящих орудий. На плодородных почвах максимальный урожай зерна и зеленой массы кукурузы формируется по вспашке, которая обеспечивает более высокое по сравнению с безотвальным рыхлением содержание элементов питания, очищает почву от сорных растений, болезней и вредителей.

Очень важно системой обработки почвы добиться получения пахотного слоя с объемной массой в период роста и развития кукурузы $1,25 - 1,35 \text{ г/см}^3$. Более высокая объемная масса сильно снижает урожай. Способы уменьшения уплотнения: минимализация обработки, применение комбинированных и широкозахватных орудий, уменьшения удельного давления машин на почву, выполнение полевых работ по физически спелой почве.

Способы, сроки проведения основной обработки почвы, перечень, количество выполняемых приемов зависят от предшественника, засоренности поля сорняками, плотности почвы, климатических условий.

Основная обработка почвы после уборки колосовых предшественников и освобождения полей от соломы или измельчения и разбрасывания ее, предусматривает проведение лущения стерни широкозахватными дисковыми орудиями в один или два следа – в зависимости от состояния почвы.

При массовом появлении корнеотпрысковых сорняков (бодяк, осоты, вьюнок полевой и др.) в фазе 5 – 6 листа их обрабатывают максимальной дозой гербицида сплошного действия. Необходима глубокая основная обработка почвы под посев кукурузы: вспашка или безотвальная обработка. Выравнивание зяби с осени после вспашки позволяет уменьшить количество обработок перед посевом, что способствует большему сохранению влаги в почве. Хорошего выравнивания можно достичь при однократном проходе тяжелыми дисковыми боронами БДТ – 7 и др., под углом 45 ° к направлению вспашки, важно чтобы почва при этом была не переувлажнена и не пересушена и хорошо раздывалась.

Зяблевая вспашка может быть заменена глубоким безотвальным рыхлением на 27 – 30 см плоскорезами – глубокорыхлителями ПГ – 3-5, КПГ 3-100 или чизельными плугами ПЧ4,5 или другими современными орудиями, в том числе и иностранных фирм.

Кукуруза сильно снижает урожайность при уплотнении подпахотного горизонта, поэтому один раз в 4-5 лет на одном и том же поле необходимо углубление обрабатываемого слоя путем глубокого чизеливания, либо щелевания на глубину 35 – 40 см.

Сорго. Лучшим способом обработки почвы после колосовых предшественников является обработка по типу полупара, когда сразу после уборки колосовых культур, проводится дисковое лушение стерни на глубину 5-7 см, затем, по мере отрастания однолетних сорняков, лушение стерни повторяется. В сентябре – октябре необходимо проведение вспашки на глубину 25-28 см. Глубокая основная обработка почвы обеспечивает большее накопление влаги благодаря увеличению скважности и водопроницаемости, лучший питательный режим, снижает засоренность посевов.

На полях, засоренных многолетними корнеотпрысковыми сорняками, лушение стерни осуществляют лушильниками без отвала на глубину 8-10 см. По мере появления всходов многолетних сорняков лушение следует повторить, а затем через 8-10 дней вспашать почву плугом с предплужниками на глубину 25-28 см с последующим выравниванием культиватором. Такая традиционная система основной подготовки почвы осенью под сорго вполне оправдывает себя на полях, засоренных однолетними и многолетними сорняками.

После таких предшественников, как кукуруза, свекла, картофель, поля остаются засоренными однолетними и многолетними корневищными, а также корнеотпрысковыми сорняками. Эти поля, как правило, освобождаются поздно, и спровоцировать прорастание семян однолетних сорняков или вызвать лушением образование новых побегов многолетних сорняков с целью истощения их корневой системы практически не удастся. Поэтому после уборки поздних пропашных культур необходимо обрабатывать поля дисковыми лушильниками для измельчения остатков стеблей и провести зяблевую глубокую вспашку плугами с предплужниками.

В районах возможного проявления ветровой эрозии почвы необходимо оставлять позднюю зябь. Вслед за уборкой предшествующей культуры в зависимости от прорастания сорняков следует провести одно – два лущения и вспашку за одну-две недели до устойчивого наступления похолодания. Вспашку в этом случае целесообразно проводить без боронования, чтобы глыбы почвы не рассыпались к зиме и способствовали бы задержанию легких пылеватых частиц земли.

В эрозионно-опасных районах целесообразно применять почвозащитную технологию обработки почвы под сорго, предусматривающую сохранение пожнивных остатков. В таких зонах основную обработку почвы под сорго следует проводить культиваторами-плоскорезами без оборота пласта на глубину до 20-22 см, а при необходимости и до 30 см. После такой обработки остается до 95% стерни, которая хорошо сохраняется в наиболее эрозионно-опасный период – зимний и ранневесенний.

На склоновых землях с плоскорезной обработкой больше накапливается влаги за счет дождевых и талых вод и практически исключается снос почвы. При проведении плоскорезной обработки поперек склона стойка плоскореза выполняет роль щелереза, что способствует дополнительному задержанию влаги.

Предпосевная обработка почвы необходима для того, чтобы как можно дольше сохранять влагу, накопившуюся в почве за зимний период и уничтожить сорняки. Для этого проводят весеннее боронование зяби тяжелыми зубчатыми боронами в один-два следа, поперек или по диагонали вспашки. В засушливых условиях значение весеннего боронования чрезвычайно велико.

При прорастании сорняков необходимо проведение культивации. Первая культивация способствует уничтожению падалицы предшественника, ускорению прогревания почвы, прорастания сорняков, а также активизации микробиологической деятельности почвы. Ее проводят на глубину 10-12 см. Вторую предпосевную культивацию проводят в день посева на глубину 5-7 см.

В годы с засушливой весной предпосевную обработку почвы следует ограничивать одной предпосевной культивацией на глубину 5-7 см. При сильном пересыхании верхнего слоя целесообразно проведение прикатывания почвы до и после посева, что способствует равномерной глубине заделки семян и дружному появлению всходов.

3.2.3 Размещение яровых культур в зависимости от природно-сельскохозяйственных зон

Яровой ячмень. Сорта ярового ячменя, рекомендуемые для возделывания в зависимости от сельскохозяйственной зоны Ростовской области представлены в таблице 3.2.1.

Горох. Ростовская область обладает благоприятными для развития сельского хозяйства условиями: равнинный рельеф, длительный безморозный период, обилие тепла и света, плодородные почвы. С учетом физико-географического положения, почвенно-климатических условий, направления сельскохозяйственного производства и уровня его интенсивности выделено шесть сельскохозяйственных зон.

Территория области представлена черноземными, каштановыми, луговыми, лугово-болотными, солончаковыми и солонцеватыми почвами. Из всех зернобобовых культур горох, как менее требовательная к агроклиматическим условиям культура, может возделываться повсеместно, на разных типах почв с нейтральной кислотностью, кроме засоленных. Природно-климатические ресурсы Ростовской области обладают необходимым потенциалом для возделывания и получения высоких урожаев гороха практически во всех шести сельскохозяйственных зонах.

В растениеводстве Ростовской области основные площади посева гороха концентрируются в Южной зоне: Зерноградском, Сальском, Песчанокоспском, Целинском и Кагальницком районах.

Таблица 3.2.1 - Сорта ярового ячменя, рекомендуемые для возделывания в Ростовской области в зависимости от природно-сельскохозяйственной зоны

Природно-сельскохозяйственная зона	Район	Название сорта
Северо-Западная	Шолоховский, Верхнедонской, Бокровский, Чертковский, Миллеровский, Кашарский, Тарасовский, Каменский, Красносулинский	Ратник, Щедрый, Леон, Грис, Федос, Формат
Северо-Восточная	Белокалитвинский, Тацинский, Морозовский, Милютинский, Советский, Обливский, Константиновский, Усть-Донецкий, Цимлянский	Ратник, Щедрый, Леон, Грис, Федос, Формат
Центральная орошаемая	Волгодонский, Мартыновский, Семикаракорский, Багаевский, Веселовский, Пролетарский	Ратник, Леон, Грис, Федос, Формат
Приазовская	Аксайский, Октябрьский, Мясниковский, Неклиновский, Матвеево-Курганский, Куйбышевский, Родионово-Несветайский, Азовский	Грис, Федос, Формат
Южная	Кагальницкий, Зерноградский, Егорлыкский, Целинский, Сальский, Песчанокоспский	Грис, Федос, Формат
Восточная	Орловский, Зимовниковский, Дубовский, Ремонтненский, Заветинский	Ратник, Леон, Грис, Федос

Кукуруза размещается преимущественно в Южной, Приазовской, Центральной орошаемой и Северо – Западной природно-сельскохозяйственных зо-

нах Ростовской области. Северо – Восточная и Восточная зоны менее благоприятны для роста и развития растений кукурузы, поэтому посевы ее здесь ограничены.

Сорго. Вся территория Ростовской области по природно-климатическим условиям благоприятна для возделывания сорго. В связи с высокой засухоустойчивостью культуры, целесообразно расширение посевных площадей в Восточной и Северо-Восточной зонах Ростовской области. Однако, как показывает практика наибольшую урожайность сорго формирует в Южной и Приазовской зонах.

3.2.4 Обоснование выбора районированного сорта или гибрида

Яровой ячмень. Характерной чертой климата Ростовской области являются большие колебания погодных условий по годам. В последние годы здесь часто повторяются засухи, сопровождаемые сильными ветрами юго-восточного направления. Это вызывает определенные трудности в получении высоких стабильных урожаев ячменя, в преодолении которых большие резервы заложены во внедрении новых высокоурожайных сортов, более приспособленных к современным вызовам природы.

Все допущенные к использованию по Ростовской области сорта ячменя отличаются по устойчивости к засухе (в различные периоды вегетации), крупности зерна, продуктивному кущению, полеганию, болезням, и другим показателям, влияющим на урожайность. Причем, в различные по погодным условиям годы в зависимости от уровня агротехники влияние этих показателей может быть значительным.

В увеличении и стабилизации валовых сборов ярового ячменя важная роль отводится внедрению в производство новых сортов местной селекции, адаптированных к проявлению острых засух последнего десятилетия.

Разумное использование особенностей сортов позволит увеличить урожайность зерна и стабилизировать ее по годам. В настоящее время более половины посевных площадей под ячменем в Ростовской области занимают сорта местной (ФГБНУ «АНЦ «Донской») селекции (таблица 3.2.2).

Таблица 3.2.2 – Сорта ярового ячменя, допущенные к использованию в Ростовской области в 2021 году

Название сорта	Год районирования	Оригинатор
Ратник	2004	ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
Щедрый	2011	ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
Леон	2012	ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
Грис	2016	ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
Федос	2019	ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
Формат	2020	ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
Тимофей	2012	ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»

Виват	2018	ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
Маруся	2020	ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
Приазовский 9	2000	ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
Новик	2012	ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»

Новые сорта ярового ячменя обладают высокой пластичностью, так как эффективно используют активную инсоляцию и фотосинтетические ресурсы, даже в условиях острых засух, которые, в Ростовской области бывают раз в два-три года, однако при соблюдении технологии выращивания даже в таких условиях они способны формировать достаточно высокие и стабильные урожаи.

Таким образом, хозяйственно - биологические особенности сортов надо правильно учитывать. В каждом сельхозпредприятии необходимо высевать 2-3 сорта ячменя, которые должны отличаться по длине периода вегетации, отзывчивости на агрофон или применению минеральных удобрений, по-разному реагирующих на проявление засухи в первой и второй половине вегетации. Разумное использование особенностей сортов позволит увеличивать урожайность и стабилизировать ее по годам.

Горох. Для стабилизации производства зерна гороха в каждом хозяйстве необходимо выращивать 2-3 сорта, различающихся между собой по морфотипу, габитусу растений, продолжительности вегетационного периода и т.д.

В настоящий момент по Ростовской области в Государственный реестр селекционных достижений внесено 58 сортов гороха зернового и кормового направлений использования, допущенных для возделывания в сельскохозяйственном производстве. Из такого широкого спектра сортов можно выделить следующие (таблица 3.2.3).

Таблица 3.2.3.– Сорта гороха посевного, допущенные для использования в Ростовской области в 2021 году

Название сорта	Год районирования	Оригинатор
Аксайский усатый 7	1999	ФГБНУ ФРАНЦ, СПК Агрофирма «Новобатаайская»
Аксайский усатый 5	1996	ФГБНУ ФРАНЦ, СПК Агрофирма «Новобатаайская»
Альянс	2013	ФГБНУ ФРАНЦ
Фараон	2008	ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур»
Атаман	2014	ФГБНУ ФРАНЦ и ЗАО «Агрофирма Павловская нива»
Премьер	2019	ФГБНУ ФРАНЦ
Сотник	2005	ФГБНУ ФРАНЦ
Фокор	2005	ФГБНУ ФРАНЦ и ЗАО «Агрофирма Павловская нива»
Амулет	2020	ФГБНУ ФРАНЦ
Указ	2011	ФГБУН Самарский Федеральный исследовательский центр РАН

Ульяновец	2011	ФГБУН Самарский Федеральный исследовательский центр РАН

Яровая пшеница. В комплексе мер по решению задачи увеличения производства зерна яровой твердой пшеницы важное место занимает использование новых сортов, отвечающих требованиям современного производства. Внедрение в производство нового сорта является наименее затратным и более экономичным способом увеличения вала зерна. Посев яровой пшеницы следует проводить только семенами сортов, включенных в Госреестр. По состоянию на 2020 год по Ростовской области были допущены к использованию 9 сортов яровой твердой пшеницы (таблица 3.2.4).

Одним из путей повышения и стабилизации валовых сборов зерна яровой твердой пшеницы является одновременное использование нескольких сортов, различных по требованиям к условиям питания и почвенному плодородию. Такой подход диктуется значительным варьированием почвенно-климатических условий, которое даже в пределах ограниченной территории может привести к значительному колебанию урожайности.

Таблица 3.2.4 – Сорта яровой твердой пшеницы, допущенные к использованию в Ростовской области в 2020 году

Название сорта	Год районирования	Оригинатор
Вольнодонская	2003	ФГБНУ ФРАНЦ
Донская элегия	2009	ФГБНУ ФРАНЦ
Крассар	2007	ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко» и ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»
Лилек	2009	ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко» и ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»
Мелодия Дона	2014	ФГБНУ ФРАНЦ
Николаша	2009	ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко» и ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»
Новодонская	1993	ФГБНУ ФРАНЦ
Ярина	2020	ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко»
Ясенка	2018	ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко»

Овес. По состоянию на 2020 год по Ростовской области были допущены к использованию 10 сортов овса (таблица 3.2.5).

Таблица 3.2.5 – Сорта овса, допущенные к использованию в Ростовской области в 2020 году

Название сорта	Год районирования	Оригинатор
Ассолю	2018	ООО «Агростандарт», г. Краснодар
Борец	2002	ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка»

Название сорта	Год районирования	Оригинатор
Валдин 765	1994	ФГБНУ «ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова» и Кубанская ОС
Десант	2018	ООО «Агростандарт», г. Краснодар
Дэнс	2002	ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»
Кубанский	1982	ФГБНУ «ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова»
Петрович	2019	ООО «Агростандарт», г. Краснодар и ФГБНУ «ФИЦ Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова»
Скакун	1988	ФГБНУ «ФИЦ «Немчиновка»
Фауст	2002	ФГБНУ «ФАНЦ Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого»
Черниговский 27	1990	Черниговский институт агропромышленного производства

Нут. Для посева необходимо использовать только хорошо отсортированные и выравненные по крупности семена с высокой всхожестью и энергией прорастания, соответствующие требованиям ГОСТа. Высеивать следует только семена сортов, внесенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ (таблица 3.2.6.).

Таблица 3.2.6.– Сорта нута, допущенные для использования в Ростовской области в 2021 году

Название сорта	Год районирования	Оригинатор
Бонус	2012	ФГБНУ Российский НИПТИ сорго и кукурузы
Вега	2019	ФГБНУ «Краснокутская селекционная опытная станция»
Вектор	2011	ФГБНУ «Краснокутская селекционная опытная станция»
Ной	2021	ООО «Агроплазма», ООО «Южгибрид»
Волжанин	2011	Балашов В.В., ООО «Щелканинвест», ООО АКХ «Кузнецовская»
Волжанин 50	2018	Балашов А.В., ООО АКХ «Кузнецовская», ООО «Щелканинвест»,
Галилео	2016	ФГБНУ Российский НИПТИ сорго и кукурузы, 14695
Горизонт	2021	ФГБНУ «Краснокутская селекционная опытная станция»
Донплаза	2021	ФГБНУ ФРАНЦ, ООО «НПФ Селекционер Дона»
Приво 1	1995	Балашов В.В., ИП Глава КФХ Хомягин А.Г., ООО АКХ «Кузнецовская»

Кукуруза. Для возделывания в Ростовской области рекомендуются гибриды кукурузы, включенные в реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по 6 региону.

На севере Ростовской области рекомендуется для выращивания на зерно раннеспелые и среднеранние гибриды кукурузы (ФАО 100 - 200); в центре – раннеспелые, среднеранние и среднеспелые (ФАО 100 - 300); на юге - раннеспелые, среднеранние, среднеспелые и среднепоздние (ФАО 100 - 400). Для

выращивания на силос можно использовать более поздние гибриды соответственно на одну группу ФАО (на севере ФАО 100 – 300; в центре ФАО 100 – 400; на юге – ФАО 100 - 500).

С целью стабилизации сборов зерна, снижения отрицательного влияния на урожай возможной почвенной и атмосферной засухи в летний период рекомендуется высевать в одном хозяйстве гибриды различных групп спелости. Раннеспелые и среднеранние гибриды кукурузы, рано освобождающие поле, являются хорошими предшественниками для озимых зерновых культур. Их высокая экономичность заключается в быстрой влагоотдаче и способности давать сухое зерно, не требующее сушки.

Сорго. В настоящее время имеется широкий выбор сортов и гибридов сорго зернового, сахарного и травянистого. По Северо-Кавказскому региону (6) РФ в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» на 2021 г. включено: сорго зернового – 69 сортов и гибридов, сорго сахарного – 26, суданской травы – 10, сорго-суданковых гибридов – 15. В ФГБНУ «АНЦ «Донской» в последние годы создан и допущен к использованию по данному региону белозерный сорт сорго Зерноградское 88, обладающий высокой урожайностью и качеством зерна (высокое содержание крахмала, отсутствие танина), раннеспелостью и низкорослостью. С 2021 года включены в Госреестр сорта сорго сахарного Южное и Феникс, которые характеризуются высокой урожайностью зеленой массы и содержанием сахаров в соке стеблей на уровне 12-15%. В 2019 г. допущен к использованию сорт суданской травы Алиса, а в 2020 г. – Грация, отличающиеся высокой интенсивностью начального роста и послеукосного отрастания, пластичностью, способные формировать высокую урожайность и качество зеленой массы.

3.2.5 Способы подготовки семян

Яровой ячмень. Урожай в значительной степени зависит от качества семян. Лучшие результаты можно получить при условии, если они выравнены по крупности, имеют кондиционную всхожесть и энергию прорастания. Следует подчеркнуть, что даже крупные семена, но с пониженной энергией прорастания дают не выровненные всходы, растения хуже развиваются, меньше куస్తятся и урожайность снижается. Для посева не рекомендуется использовать семена с участков, сильно пораженных болезнями и вредителями.

Протравливание семян ярового ячменя должно быть обязательным агроприемы, так как в настоящее время в производстве нет сортов полностью устойчивых к головневым заболеваниям.

Высококачественное протравливание семян положительно сказывается на полевой всхожести, обеззараживает от пыльной и твердой головни, а также снижает вредоносность гельминтоспориоза (корневые гнили). При выборе

протравителя необходимо учитывать предшественник, после которого планируется сев ячменя. В случае, если это злаковые культуры, протравитель должен быть высокоэффективным против корневых гнилей и пятнистостей листьев.

Важно отметить, что если для снижения уровня развития корневых гнилей до минимума, можно дополнительно провести обработку вегетирующих посевов ячменя фунгицидами, то против головневых протравливание является единственным радикальным методом защиты растений от поражения репродуктивных органов.

Для качественного протравливания необходима тщательная очистка семян. Мелкие частицы имеют очень большую относительную поверхность и поэтому связывают собой протравитель значительно лучше, чем сам посевной материал. Чем больше пыли в зерновой примеси в посевном материале, тем больше протравитель связывается этими частицами, вследствие чего в меньшей мере попадает на семена. Ввиду того, что даже в хорошо очищенном посевном материале из-за многократного транспортирования в элеваторах и т.п. вновь образуется мелкая зерновая примесь, рекомендуется непосредственно перед протравливателем устанавливать пневмосепаратор. Такая дополнительная очистка экономична и надежно предотвращает попадание в протравитель запыленного зерна.

Во многих случаях повысить качество протравливания можно за счет уменьшения производительности протравочных машин. Максимальное качество протравителя достигается при 55-65% от паспортной производительности.

Горох. Для получения высоких урожаев гороха посев необходимо проводить хорошо отсортированными семенами лучших районированных сортов.

Качество семян является важнейшим фактором, определяющим в значительной степени урожайность всех сельскохозяйственных культур. Только посев хорошо выполненными и выровненными семенами, доведенными до высокого класса посевного стандарта, в полной мере может раскрыть потенциал продуктивности нового сорта. Использование таких семян с большим запасом питательных веществ способствует укреплению корневой системы, повышению полевой всхожести, появлению дружных всходов и, в конечном итоге, - увеличению урожайности. Выросшие растения с мощной корневой системой полнее используют влагу и питательные вещества почвы, лучше противостоят неблагоприятным погодным условиям. Они более стойко переносят повреждения, причиненные сельскохозяйственными вредителями и болезнями.

Подготовка семян гороха к севу включает три основные операции: протравливание, обработку их микроудобрениями и биологически активными веществами, нитрагинизацию.

Если семена имеют пониженную всхожесть (но здоровые зародыши), принимают меры для ее повышения. С этой целью на пневматических столах отделяют недозрелые, проросшие и поврежденные семена, применяют воздушно-тепловую обработку. Семена обогревают в сушилках при температуре

теплоносителя 55-60°C в течение 2-3 часов, а в бункерах подогретым до 30-35°C воздухом в течение 4-6 суток.

Если семена кондиционные по всхожести, их подготовку начинают с протравливания. Это важнейший прием в борьбе против аскохитоза, корневых и серых гнилей, антракноза, а также почвообитающих вредителей. Современные протравители, обладая высокими обеззараживающими свойствами, не только отлично защищают семена, но и ослабляют отрицательное влияние травмирования, предохраняют проростки от поражения вышеуказанными болезнями, повышают энергию прорастания и всхожесть семян, стимулируют рост и развитие растений.

Для повышения эффективности протравливания следует применять инкрустирование семян, т.е. покрытие их слоем смеси водно-растворимого полимера (прилипателя) с протравителем. Применение пестицидов без пленкообразователей приводит к тому, что до 50 % протравителя при этом используется непроизводительно, осыпается с семян.

В последнее время важное значение в повышении урожая и получении экологически безопасной продукции имеет применение биологически активных веществ (стимуляторов роста) и в первую очередь гумата натрия, которое можно совмещать одновременно с протравливанием. Обработка семян гороха 2,5 % раствором гумата натрия позволяет повысить урожайность на 10-15 %. При этом норму расхода протравителя можно уменьшить на 50 %.

Непосредственно перед севом семена гороха обрабатывают бактериальными препаратами клубеньковых бактерий, что повышает урожай на 20-30 %. Нитрагинизацию гороха следует рассматривать как важнейший агроприем, направленный на повышение азотфиксирующей способности гороха. Клубеньковые бактерии имеются почти во всех почвах, но часто их бывает мало или они недостаточно активны. Инокуляцию проводят для того, чтобы на корнях растений развивалось больше клубеньковых бактерий, обеспечивающих хорошую фиксацию свободного азота воздуха. Кроме того, этот прием ускоряет созревание гороха и повышает содержание белка в семенах (до 2,5 %).

Обработка семян гороха бактериальным удобрением нитрагином, основная часть которого в настоящее время выпускается в виде ризоторфина (торфяного нитрагина), проводится в день посева, в крайнем случае – во второй половине дня, предшествующего посеву. Клубеньковые бактерии, нанесенные на семена, быстро гибнут. Если обработанные семена не были посеяны в течение суток, необходимо провести повторную обработку. При этом следует придерживаться рекомендаций производителя, а инокуляцию семян проводить под навесом или в тени, чтобы не допустить попадания прямых солнечных лучей, вызывающих гибель бактерий. Перед обработкой семян необходимо тщательно промыть машину, предназначенную для протравливания семян, так как остатки различных пестицидов могут полностью уничтожить бактерии.

Эффективность нитрагинизации зависит от сроков посева, при которых складывались различные гидротермические условия для роста и развития клубеньковых бактерий. Больше клубеньков образуется при посеве гороха в оптимальные сроки. Посев в слишком ранние, а также в поздние сроки значительно снижает массу клубеньков на растении.

Яровая пшеница. Для посева используют семена только первого класса посевных кондиций, выровненные, полученные с высокоурожайных участков. Наиболее эффективным способом борьбы с возбудителями болезней является протравливание семян. За последние годы этот метод существенно усовершенствовался. Во-первых, обновился состав протравителей, а во-вторых, начали совместно с ними использоваться микроэлементы и регуляторы роста нового поколения. Детально протравливание семян рассмотрено в разделе по технологии озимой пшеницы.

Овес. Урожай овса во многом зависит от качества посевного материала, его способности обеспечить дружные и жизнеспособные всходы. Для посева необходимо использовать только семена лучших районированных сортов высоких репродукций. Запрещается использовать для посева семена, включающие карантинные объекты. При выращивании в неблагоприятных погодных условиях допускается использование для посева семян с пониженной всхожестью без снижения категории (для ОС и ЭС на 3%, для РС и РСт на 5%). В ОС и ЭС овса допускается содержание семян овсюга не более 3 шт./кг. Содержание обрубленных зерен в ОС и ЭС не должно превышать 2,0%, в РС и РСт соответственно 3,0-5,0%.

Обязательным агроприемом при подготовке семян к посеву является их протравливание против комплекса заболеваний. Химическое обеззараживание позволяет защищать семена, проростки, всходы и растения от болезней на первых этапах развития.

Нут. В отличие от зерновых культур у семян зернобобовых нет эндосперма, а питательные вещества, требуемые для прорастания, откладываются в зародышевых листьях (семядолях), поэтому повреждение их отрицательно влияет на всхожесть. Семена нута содержат много белка, жира и при плохих условиях хранения могут быстро снизить энергию прорастания и полевую всхожесть. Поэтому весной обязательно следует проверить качество посевного материала. Семена должны быть хорошо выполненными, с высоким удельным весом, не иметь карантинных сорняков, живых вредителей и их личинок. Крупные и средние семена имеют более высокие посевные качества и урожайность, чем мелкие. Поэтому от основной массы отделяют мелкую фракцию и используются на фуражные цели.

Для посева на семенные и товарные цели используют очищенные семена первой и второй репродукции (РС1, РС2), а семена третьей репродукции (РС3) высевают только для производства товарного зерна.

Иногда после посева наблюдается резкое снижение температуры воздуха и почвы. Семена и проростки в холодной почве сильнее поражаются патогенными микроорганизмами, что резко снижает их полевую всхожесть. Чтобы избавиться от этого семена заблаговременно обрабатывают протравителями против бактериальных и грибковых заболеваний (ТМТД или другими препаратами в рекомендованной дозе).

Лучше всего протравливание проводить за 1 – 2 месяца до посева, с использованием инкрустации семян. Преимущество этого способа обработки заключается в том, что инкрустированные семена хорошо удерживают ядохимикаты на своей поверхности и лучше предохраняются от плесневения и повреждения вредителями, а непосредственно перед посевом семена нута желательно обрабатывать специальным нутовым ризоторфином, что повышает урожай на 20-30%.

Кукуруза. Подготовка семян к посеву осуществляется на кукурузокалибровочных заводах, где они обрабатываются против возбудителей болезней фунгицидами. Если поле, на котором планируется посев кукурузы, заражено личинками проволочника, семена необходимо обработать инсектицидами в хозяйстве. Для улучшения роста и развития растений в начале вегетации семена перед посевом можно обработать микроудобрениями или регулятором роста.

Сорго. Семена сорго необходимо готовить еще в период уборки. Это культура позднего срока созревания, семена имеют повышенную влажность. Чтобы довести их до кондиционного состояния, необходима своевременная уборка и последующая сушка до влажности не выше 13 %, качественное сортирование и хранение. Важно при сортировании разделить семена сорго на фракции, так как размеры и масса семян сорго в значительной степени влияют на их полевую всхожесть. Наибольшей всхожестью отличаются семена крупных и средних фракций.

Высокие посевные качества сохраняют семена, убранные в полной спелости. В процессе хранения у свежесобранных семян сорго проходит период послеуборочного дозревания. Так, у семян большинства сортов, всхожесть вначале будет низкая, а уже через 30 дней она резко повышается. Это имеет важное хозяйственное значение.

Перед посевом семена сорго необходимо протравить. Этот важный и обязательный прием применяют против плесневых грибов, бактериальных заболеваний, головни, а также от повреждений семян и проростков почвообитающими вредителями. Используемые для посева, семена сорго по посевным качествам должны отвечать требованиям ГОСТа Р 52325-2005.

3.2.6. Обоснование сроков и способов посева, норм высева

Яровой ячмень. Посев ярового ячменя начинают ранней весной при наступлении физической спелости почвы. Ранний срок посева позволяет эффективнее использовать почвенную влагу и элементы питания, интенсивно

развивающиеся растения лучше противостоят неблагоприятным влиянием погоды, болезнями вредителями, а также имеют большую конкурентоспособность с сорняками. В тоже время слишком ранний посев в сырую мажущуюся, не достигшую физической спелости почву, в сравнении с оптимальными сроками, сопровождается недобором урожайности.

Нормы высева ярового ячменя зависят от плодородия почвы, сроков наступления физической спелости почвы, дозы минеральных удобрений. Изреженный посев снижает урожайность т.к. слабо используется фотосинтетический потенциал и почвенное плодородие, а также увеличивается засоренность и потребление ими почвенной влаги и элементов питания. Загущенный посев также ведет к снижению урожайности, т.к. не используются потенциальные возможности растений, уменьшается толщина соломины, что в результате способствует полеганию, часть растений выпадает или оказывается непродуктивной. Превышение нормы высева приводит к формированию мелкого зерна, с небольшой натурной массой и повышенной пленчатостью.

Нормы высева ярового ячменя приведены по зонам в таблице 3.2.7, при этом они уточняются в зависимости от запасов продуктивной влаги в метровом слое. Если запасы влаги в почве менее 130 мм, то высевают по нижнему значению, при 130-160 мм – по среднему, а если более 160 мм – по большему.

При ранней весне и хорошем запасе продуктивной влаги в почве норма высева должна быть уменьшена на 10-15%, а при поздней весне наоборот уменьшена на 10-15%.

Таблица 3.2.7 - Нормы высева семян ярового ячменя, млн. шт. всхожих семян / га

Сельскохозяйственная зона (подзона)	Яровой ячмень
Северо-Западная	4,0-4,5
Северо-Восточная	3,8-4,0
Южная и Приазовская	4,2-5,0
Восточная	3,2-3,5
Центральная	
подзона А	3,5-3,8
подзона Б	4,0-5,0

Лучший способ посева яровых – рядовой с междурядьем 15 см, однако, для ячменя при засушливой весне и низком уровне питания, лучшие результаты дает посев с междурядьем 30 см.

Глубина заделки семян является одним из приемов, обеспечивающих получение нормальных всходов растений. Она зависит от влажности почвы, ее механического состава, крупности семян. При мелкой заделке семян в следствии быстрого иссушения почвы всходы появляются не равномерно, узел кущения располагается близко к поверхности почвы, где она быстро просыхает и вторичные корни образуются медленно или совсем не образуются. Мелкая заделка семян способствует снижению урожая. Глубокая заделка семян также не желательна, так как в этом случае семенам для прорастания требуется

большие усилия и использование большего количества питательных веществ. Всходы глубоко заделанных семян ярового ячменя отстают в развитии, ослабленные и не способны реализовать свой потенциал урожайности. Оптимальная глубина заделки семян 5-6 см.

Горох. Весной, при полном поспевании почвы к обработке и ее качественной разделке, следует провести боронование или культивацию поля поперек или по диагонали направления посева гороха. Этот прием позволяет значительно снизить засоренность участка однолетними яровыми сорняками, разрыхляет и улучшает аэрацию почвы.

Горох является культурой самых ранних сроков сева. Это обусловлено тем, что всходы его мало чувствительны к весенним заморозкам. Семена гороха способны прорасти при низких температурах, но при этом для прорастания требуют большого количества влаги. Для них не страшны и заморозки до минус 5-7 градусов. Если сев ранний, растения гороха продуктивнее пользуются осенне-зимними запасами влаги в почве, в этой связи быстрее прорастают, эффективнее используют почвенную влагу и элементы питания, быстрее отцветают, лучше противостоят неблагоприятным влияниям погоды, меньше поражаются вредителями и болезнями.

Разрыв между предпосевной обработкой почвы и посевом должен быть минимальным. Чем он меньше, тем выше качество сева. Запаздывание с посевом ведет к резкому снижению урожая. Так, задержка на 10 дней снижает урожай гороха на 20-30 процентов, а 20-дневное опоздание снижает урожай более чем наполовину.

Как правило, горох сеют сплошным рядовым способом с междурядьем 15 см. Особое внимание следует уделять глубине заделки семян. Для набухания и прорастания им надо воды в количестве 100-110 % их массы. Поскольку верхний слой после предпосевной обработки быстро пересыхает, наличие необходимой влаги в основном достигается глубокой заделкой семян. Если же она мелкая, особенно в сухую погоду, резко снижается полевая всхожесть, хуже развивается корневая система.

Оптимальная глубина заделки семян как один из приемов, обеспечивающих получение нормальных всходов растений, во многом зависит от влажности почвы, ее структурного состояния, крупности семян. Глубина заделки семян зависит от их веса и составляет для сортов с массой 1000 штук менее 150 г – 5-6 см, с массой 150-250 г – 7-8, более 250 г – 8-10 см. На легких почвах или в условиях быстрого иссушения верхнего слоя ее увеличивают до 9-10 см.

Высев оптимальной нормы семян имеет исключительно большое значение. Для зерновых сортов она составляет 1,2-1,4 млн. всхожих семян на гектаре. В таком ценозе растения гороха лучше борются с сорняками, меньше полегают, более равномерно созревают, хорошо поддаются механизированной уборке. При заниженной норме высева горох сильно зарастает сорняками, больше ложится, почва больше высушивается, и все это ведет к значительному

недобору урожая. Если предусматривается боронование посевов, норму высева следует увеличить на 10-15 %. Также необходимо ее увеличить и при посеве в очень ранние сроки – «февральские окна». Скорость движения посевных агрегатов для большинства сеялок не должна превышать 5-6 км/час. При увеличении ее значительно ухудшается равномерность заделки семян на заданную глубину.

В сухую погоду поле после сева необходимо уплотнить кольчато-шпоровыми катками. Это способствует подтягиванию влаги в верхние слои почвы и обеспечивает более дружные ранние всходы. При этом поверхность почвы остается достаточно рыхлой и меньше заплывает при выпадении дождей.

Яровая пшеница. Яровая пшеница – культура раннего срока посева, обеспечивающего дружное появление всходов и лучшее укоренение растений. Ранние посевы в меньшей степени страдают от майской засухи, от повреждений скрытно стебельными вредителями. Сеять надо начинать, как только почва достигает физической спелости при температуре посевного слоя 5-6°C. Необходимость раннего посева пшеницы связана с очень быстрым переходом гидро-термических условий среды от весны к лету. Продолжительность сева не более 5 дней. Как показали исследования, запоздание с посевом ведет к снижению урожайности, которая при посеве в первый день созревания почвы составила 34,9 ц/га, через 5 дней - 31,3 ц/га. Норму высева устанавливают с учетом создания оптимального стеблестоя к уборке, дифференцированно. Дифференцированные нормы высева снижают себестоимость зерна и повышают рентабельность. Оптимальные нормы высева различных сортов яровой твердой пшеницы находятся в пределах от 4,0 до 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га. В благоприятных условиях, обеспечивающих высокую полевую всхожесть, а также для быстрого размножения новых сортов с дефицитом семян твердую пшеницу следует высевать с междурядьями 30 см, с нормой высева на 1 погонный метр 90-95 штук всхожих зерен. Оптимальная глубина заделки семян на почвах тяжелого механического состава 4-5 см; на легких – 5-6 см.

Овес. В Ростовской области наиболее высокие урожаи овса получают при посеве в ранние сроки. Прохладная погода и достаточное количество влаги в почве способствуют дружному появлению всходов и хорошему развитию корневой системы. Лучший срок посева овса – первые 5-7 дней после начала полевых работ. Заморозки до -8°C в фазы появления всходов и кущения не оказывают отрицательного воздействия на урожай овса. Посев на семенных участках следует проводить в первую очередь. Запаздывание с посевом на 6 дней снижает урожай овса на 9%, больше чем на 10 дней – на 20%. Поздние посевы сильнее поражаются различными видами мух, блошками, не успевают сформировать полноценное зерно до наступления летней засухи. На урожай овса существенно влияет равномерность размещения семян. Овес - культура сплошного способа сева, выполняемого в основном зерновыми сеялками с междурядьями 15 см. При узкорядном способе посева прибавка урожая может достигать до 10%.

Норму высева овса устанавливают исходя из необходимости получения оптимального продуктивного стеблестоя на 1 м² не менее 400-600 продуктивных стеблей. На 1 га следует высевать 4-5 млн. всхожих зерен. Уменьшение нормы высева увеличивает продуктивную кустистость, но такие посевы сильнее засоряются сорняками и повреждаются шведской мухой. Излишнее загущение посевов ведет к полеганию растений (особенно при избытке азота) и поражению грибными болезнями. Нормы высева семян могут меняться в зависимости от плодородия почвы, засоренности поля, предшественника, сроков и способов посева.

Глубина заделки семян на тяжелых почвах составляет 3–4 см, на легких 5-6 см, в засушливых условиях – до 6-8 см. В каждом конкретном случае приходится варьировать глубину заделки семян, увязывая ее с состоянием почвы и погодными условиями. В первые дни раннего срока сева, когда почва еще мало прогрелась и достаточно увлажнена, семена заделывают мельче принятой глубины, а в последующие дни и при запаздывании с посевом – глубже. Крупное зерно с высокой энергией прорастания можно высевать на большую глубину. В условиях засушливой весны семена заделывают несколько глубже, чем обычно. Важно добиться равномерной заделки семян на заданную глубину, что возможно только на тщательно обработанной почве. Поэтому нужна тщательная предпосевная обработка. Хорошие результаты дает послепосевное прикатывание. Увеличение глубины заделки семян более 8 см ведет к резкому снижению урожая овса и особенно опасно для партий семян с пониженной энергией прорастания.

Нут. Сеют нут после ранних зерновых культур, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 5-6°С. Запаздывание с посевом ведет к недобору урожая. Высевают сеялками СЗ-3,6 (верхний высевок) и другими посевными агрегатами. Глубина заделки семян зависит от влажности почвы, механического состава и скорости иссушения. Слишком мелкая или очень глубокая заделка семян снижает полевую всхожесть. При мелкой заделке в условиях сухой погоды прорастание обычно задерживается до выпадения осадков. Если всходы все же появляются, то при недостатке влаги они чаще всего погибают. Наоборот, при очень глубокой заделке семян ростки нута в большинстве случаев появляются ослабленными или погибают, не достигнув поверхности почвы.

Учитывая холодостойкость нута, сеять его следует рано, сразу после ранних яровых культур. Запаздывание с посевом ведет к резкому снижению урожая, посевы нута получают изреженными и позже созревают.

Семена для набухания и прорастания потребляют 140-160 % влаги от их массы. При достаточном увлажнении глубина заделки семян должна составлять 6-8 см, при среднем – 9-10, а при севе в сухую почву семена все же необходимо положить на влажный слой (до 15 см). Нут можно высевать как обычным рядковым способом (15 см), который рекомендуется на чистых полях, так и ленточным (45 + 15 см) или широкорядным способами (45 или 60 см). От

выбранного способа сева зависит и норма высева семян. Густота стояния растений – главный регулятор рационального использования влаги, пищи и света. Одним из важных элементов технологии возделывания нута является норма высева семян, которая зависит от выбранного способа посева. Так, при рядовом способе она варьирует от 0,6 млн шт./га до 1,0 млн./га всхожих семян, а при ширококормном – от 0,2 до 0,4 млн шт./га.

Эффективным мероприятием для получения равномерных и дружных всходов, особенно в засушливых условиях, является прикатывание (лучше кольчато-шпоровыми катками).

Кукуруза. Посев в оптимальные сроки является одним из важнейших условий получения дружных всходов, формирования высокого урожая зерна с низкой уборочной влажностью. Сеять кукурузу на зерно следует, когда среднесуточная температура почвы на глубине заделки семян достигает + 10 С. При определении начала посева следует ориентироваться на среднюю многолетнюю дату перехода температуры почвы в слое 10 см через +10 С. В Ростовской области оптимальные сроки сева кукурузы в различных почвенно-климатических зонах могут наступать с 15 апреля по 5 мая.

Нормы высева гибридов кукурузы зависят от биологических особенностей гибридов и почвенно-климатических условий выращивания.

Территорию Ростовской области по благоприятности природных условий для выращивания кукурузы следует условно делить, как минимум, на три части. Первая – наиболее благоприятная, включает Южную, Центральную орошаемую (за исключением восточных районов), Приазовскую зоны. Вторая – средняя по благоприятности, включает Северо-Западную зону, восточные районы Южной и Центральной орошаемой зоны, западные районы Северо-Восточной зоны. Третья – неблагоприятная: Восточная зона и восточные районы Северо-Восточной зоны. В этой части территории Ростовской области наиболее рискованно выращивание кукурузы.

В зависимости от группы спелости и почвенно-климатических условий следует высевать от 3,5 до 5 всхожих семян на 1 погонный метр или от 50 до 71,5 тыс. зерен на 1 га, при выращивании кукурузы на зерно (таблица 3.2.8).

Таблица 3.2.8 - Нормы высева и густота стояния растений гибридов кукурузы, на зерно

Группа спелости	Норма высева всхожих семян		Предполагаемая густота стояния растений к уборке, тыс. шт.
	на 1 погонный метр	на 1 га, тыс. шт.	
Южная, Центральная орошаемая зоны (за исключением восточных районов) и Приазовская зоны			
раннеспелая	5,0	71,50	50-55
среднеранняя	4,5	64,35	45-50
среднеспелая	4,0	57,20	40-45

Группа спелости	Норма высева всхожих семян		Предполагаемая густота стояния растений к уборке, тыс. шт.
	на 1 погонный метр	на 1 га, тыс. шт.	
среднепоздняя	3,5	50,05	35-40
Северо-Западная зона, восточные районы Южной и Центральной орошаемой зоны, западные районы Северо-Восточной зоны			
раннеспелая	4,5	64,35	45-50
среднеранняя	4,0	57,20	40-45
среднеспелая	3,5	50,05	35-40
Восточная зона и восточные районы Северо-Восточной зоны			
раннеспелая	4,0	57,20	40-45
среднеранняя	3,5	50,05	35-40

С учетом полевой всхожести и технологического отхода густота к уборке предположительно будет равняться 35 – 55 тыс. растений на 1 га.

Нормы высева представлены в расчете на средний год по влагообеспеченности. При выращивании кукурузы на силос и зеленый корм нормы высева должны быть увеличены на 15 – 20%. Любые отклонения густоты стояния растений от оптимальной снижают урожай зерна, однако, отклонение в сторону увеличения густоты более пагубно. В крайне засушливые годы загущенные посевы в Ростовской области оказываются полностью бесплодны. Кроме того, очень важно чтобы распределение семян в рядах при посеве было равномерным. Оптимальная глубина заделки семян кукурузы 6 – 8 см. Если почва увлажнена глубину заделки следует уменьшить до 5 – 7 см, если верхний слой высушен, то заделывать семена необходимо более глубоко (8 – 10 см), обязательно во влажный слой почвы и посевы следует прикатать для создания лучшего контакта семян с почвой.

Сорго. Выбор сроков посева сорго в значительной степени зависит от почвенно-климатических условий, состояния почвы, ее влажности, биологических особенностей сортов и гибридов.

Оптимальным сроком посева являются период, когда среднесуточная температура почвы на глубине заделки семян достигает для сорго зернового 14-16°C, сорго сахарного, суданской травы и сорго-суданковых гибридов – 13-15°C. В условиях юга Ростовской области такие температуры наблюдаются в конце апреля – первой декаде мая, на севере области и в отдельные годы на юге – первая – вторая декада мая.

Оптимальная глубина посева для сорго является 5-6 см. Возможно увеличение глубины посева до 7-8 см, при пересыхании верхнего слоя почвы, но с обязательным допосевным и послепосевным прикатыванием кольчатыми катками.

В засушливых условиях зерновое и сахарное сорго необходимо высевать широкорядным способом с междурядьем 70 см. При этом для сорго зернового,

в зависимости от сортовых особенностей и погодных условий наиболее оптимальная норма высева составляет 250-300 тыс. всхожих зерен на гектар; для сорго сахарного – 180-220 тыс. шт./га.

В условиях достаточного увлажнения и на чистых от сорняков полях возможен посев сорго зернового обычным рядовым способом с междурядьем 15 см или 30 см. При этом густота стояния растений увеличивается до 450-600 тыс. шт. /га.

Суданскую траву и сорго-суданковые гибриды рекомендуется высевать сплошным рядовым способом с междурядьем 15 см и нормой высева 1,4-1,6 млн. всхожих семян на 1 га.

3.2.7 Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения

Яровой ячмень. Одной из наиболее отзывчивых культур на внесение органических и минеральных удобрений является яровой ячмень. Эта культура хорошо использует и последствие ранее внесенных удобрений в севообороте. Фосфорно-калийные удобрения лучше вносить под основную обработку, допускается и локальное предпосевное внесение с последующей культивацией.

Дозы рассчитываются на планируемую урожайность нормативным методом с уточнением конкретного содержания в почве, где будет возделываться культура и корректировки по выносу. Наиболее приемлемы дозы $P_{30-60}K_{30-40}$. Дозы азотных удобрений устанавливаются согласно обеспеченности почвы влагой и данных растительной диагностики. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы при посеве ранних яровых культур, равные 100-130 мм, классифицируются как низкие, 130-160 – средние и более 160 – высокие. При средней обеспеченности почвы влагой дозы азотных удобрений снижаются на 8-10%, при низкой – на 25-30 (таблица 3.2.9).

Таблица 3.2.9 - Определение доз азотных удобрений для ячменя, кг/га

Запас продуктивной влаги в слое почвы 0 - 100 см перед посевом, мм	Запас минерального азота в слое почвы 0 - 60 см, кг/га				Урожайность, ц/га
	менее 30	30 - 45	45 - 60	60 - 75	
Менее 100	30 - 45	13 - 30	-	-	20 - 25
100 - 130	45 - 60	30 - 45	20 - 30	-	25 - 30
130 - 160	60 - 75	45 - 60	30 - 45	20 - 30	30 - 35
Более 160	75 - 90	60 - 75	45 - 60	30 - 45	более 30

Азотная подкормка ярового ячменя проводится, если содержание азота в фазу кущения растений ниже 4,5-5%, в фазу выхода в трубку – ниже 2,5-3,5. Чаще всего доза азотной подкормки ячменя составляет N_{30-40} .

Горох. Горох требователен к наличию в почве легкодоступных элементов питания и при недостатке их дает низкий урожай. Он хорошо использует

последствие органических удобрений, внесенных под предшествующие культуры. Размещение посевов по удобренным озимым зерновым, кукурузе, картофелю и другим пропашным культурам способствует росту урожайности гороха. Улучшение питательного режима почвы оказывает существенное влияние на усиление роста и развитие растений, на образование семян и налив зерна, а также на снижение пораженности гороха сельскохозяйственными вредителями и болезнями.

Основная масса питательных веществ в растения гороха поступает в первый период роста. Ко времени цветения растения гороха поглощают 30-76 % фосфора, 40-46 % азота и кальция, 60-68 % калия от общего количества, поступающего к ним за весь вегетационный период. К концу цветения поступление азота и калия почти прекращается, а фосфор и кальций продолжают поступать до созревания. Для формирования 1 ц зерна и соответствующего количества соломы гороху необходимо азота 4,5-6 кг, фосфора – 1,5-2, калия – 3,5-4, кальция – 1,9-3, магния 0,1-0,2 кг, а также нужны микроэлементы, прежде всего молибден и бор.

Горох отзывчив на удобрения, но применять их следует с учетом различных почвенно-климатических условий и особенности азотного питания этой культуры. Как и все зернобобовые культуры, горох обладает способностью с помощью клубеньковых бактерий, развивающихся на его корнях, усваивать атмосферный азот. Около двух третей потребности в азоте он удовлетворяет за счет фиксации его соединений из почвенного воздуха. Этот процесс начинается в фазе двух-трех листьев, достигает максимума в фазе бутонизации – начала цветения и практически прекращается к наливу зерна.

На бедных почвах, где мало органического вещества, горох в начальный период, пока на корнях не образовались клубеньки и не действуют клубеньковые бактерии, страдает от недостатка азота и рост его задерживается. На таких почвах эффективно внесение невысоких доз азотных удобрений (25-35 кг действующего вещества) перед посевом. Более высокие нормы азота приводят к угнетению жизнедеятельности клубеньковых бактерий. На почвах, богатых органическими веществами и нитратами, азотное удобрение вносить не следует.

Во всех сельскохозяйственных зонах возделывания гороха в Ростовской области наиболее эффективным является внесение фосфорно-калийных удобрений под вспашку. По сравнению с осенним и весенним внесением под культивацию зяби оно обеспечивает прибавку урожая на 10-30 %, а в сухие годы эта разница нередко доходит до 40-50 %. Кроме того, обязательным приемом на почвах всех типов во всех зонах возделывания гороха является внесение в рядки при посеве гранулированного фосфорного или комплексного удобрения в дозе 10 кг д.в./га.

В «февральские окна» в качестве рядкового удобрения лучше использовать сложные гранулированные удобрения, поскольку в их составе есть азот, необходимый гороху в начальные фазы развития. В это время температура почвы еще низкая, азота в почве мало и клубеньков на корнях еще нет.

Наиболее эффективны фосфорные удобрения, обеспечивающие повышенный уровень содержания подвижного фосфора в пахотном слое (более 30 мг/кг). В зависимости от уровня урожайности и содержания P_2O_5 в почве доза фосфорных удобрений составляет P30-90. Доза калийных удобрений, вносимых под основную обработку, колеблется K30-60, при этом, если в севообороте используется солома, необходимость в применении калия снижается или полностью устраняется. В любом случае установление дозы связано с принятой в севообороте системой удобрения и корректируется для конкретного поля и сорта.

Большую роль в формировании высокого урожая зерна гороха играют микроэлементы, особенно молибден и бор. Недостаток этих микроэлементов приводит к нарушению обмена веществ, заболеванию растений, уменьшению урожайности и качества зерна. Молибден улучшает азотный обмен в растениях, участвует в образовании белка, усиливает фотосинтез, а также симбиотическую фиксацию азота воздуха.

Молибденовые удобрения следует применять, если в 1 кг почвы содержится менее 0,3 мг доступного молибдена. В качестве молибденового удобрения используют гранулированный молибденизированный суперфосфат. Вносят его в рядки с семенами в дозе 10 кг/га (д.в. по фосфору). Если такого суперфосфата нет, молибденовыми препаратами обрабатывают семена.

Яровая пшеница. Яровая пшеница очень отзывчива на внесение удобрений, особенно на азотные и азотно-фосфорные туки. На 1 ц зерна с соответствующим количеством соломы яровая пшеница в среднем потребляет около 4 кг азота, 1 кг фосфора и 2,5 кг калия. Нормы удобрений необходимо дифференцировать в зависимости от показателей агрохимических картограмм, при этом должны учитываться фазы развития растений и постоянно меняющаяся, по мере вегетации, потребность растений в элементах питания. Яровая пшеница, размещенная после удобренных озимых (пшеница, тритикале) и кукурузы, хорошо использует последствие основного удобрения, внесенного под предшественники. В этих условиях яровая пшеница в качестве удобрения может получать только аммофос при посеве в рядки в дозе 10-20 кг д.в. на 1 га. Основное удобрение вносят под вспашку зяби. Из азотных удобрений осенью можно вносить безводный аммиак, аммиачную воду и другие аммиачные формы, особенно по колосовым. Наибольшая потребность в фосфорном питании проявляется в фазы от начала кущения до выхода в трубку. Фосфорные удобрения в интенсивных технологиях должны применяться лишь при обязательной обеспеченности растений азотом. Одностороннее фосфорное питание в условиях азотного дефицита, как правило, снижает содержание клейковины и ухудшает ее качество. Норму азотного удобрения дифференцируют с учетом осеннего или ранневесеннего запаса минерального азота в слое почвы 0-40 см. При очень низкой обеспеченности почвы нитратным азотом (меньше 5 мг на 1 кг почвы) вносят повышенные дозы азотного удобрения, а при содержании нитратов в почве больше 15 мг/кг азот не вносят. Избыток азотного питания

увеличивает восприимчивость растений к ряду заболеваний, уменьшает выход зерна из биомассы урожая.

В условиях нарастания аридности климата, при участившихся засухах (как почвенных, так и воздушных) использование высоких доз фосфорных удобрений (P_{80-100}) под яровую пшеницу (учитывая к тому же их высокую стоимость) является экономически нецелесообразным.

В этой ситуации на первую роль выходят некорневые подкормки, которые наиболее востребованы (и экономически наиболее обоснованы) на тех агрофонах, где под основную обработку почвы фосфорные туки не вносили.

Для подкормок следует использовать жидкое комплексное удобрение $N_{17}P_{36}$ (в фазе кущения), внесение которого позволяет получать прибавки на уровне 0,47-0,56 т/га, карбамид (в фазе колошения) – прибавки 0,54-0,56, совместно ЖКУ и карбамида (в разные фазы) – прибавки 0,46-0,55.

По экономической эффективности наиболее оптимально применение ЖКУ, поскольку окупаемость затрат здесь самая высокая (2,89-2,99 руб./руб.).

Там, где под основную обработку внесено P_{52} и в подкормки фосфор балансируется азотом, окупаемость карбамида тоже достаточно высокая (1,78-2,31 руб./руб.). На фоне без основного внесения сложных туков эффективность работы карбамида снижается. На таких агрофонах целесообразно комплексное применение ЖКУ и карбамида. Окупаемость в этом случае составляет порядка 2,29-2,48 руб./руб.

Овес лучше других зерновых культур усваивает питательные вещества из почвы, хорошо использует последствие удобрений. Для создания 1 т зерна и соответствующего количества соломы, овес выносит из почвы 25-30 кг азота, 7-14 кг фосфорной кислоты и 18-30 кг окиси калия. Потребление азота и калия растениями овса происходит равномерно во все фазы вегетации. В фосфоре он больше всего нуждается в начальный период роста. Внесение полного минерального удобрения в дозе 45–60 кг д.в. всегда приводит к пропорциональному повышению урожайности и экономически оправдано. При его внесении урожай овса существенно увеличивается. Также овес отзывчив на внесение азотных удобрений, формируя прибавки урожая до 4-5 ц/га. Эффективность фосфорных удобрений возрастает при сочетании с азотными. Наиболее эффективно применение фосфорных минеральных удобрений под основную обработку почвы. Положительное влияние на урожай и качество зерна овса оказывают дробное использование азотных удобрений — локально при посеве и подкормка в фазе кущения. По мере возрастания дозы подкормки наблюдается увеличение содержания белка в зерне.

При урожайности 40 ц/га и более увеличивается потребность растений овса в микроэлементах. Микроэлементы применяют при следующем содержании их в 1 кг почвы (менее): бора – 0,3 мг, меди – 1,5, марганца – 30, цинка – 0,7 мг. Микроудобрения вносят в подкормку и при обработке семян.

Нут. Потребность в азоте при благоприятных условиях удовлетворяется за счет клубеньковых бактерий. Только на бедных почвах для улучшения

начального роста нута перед посевом можно дать небольшую стартовую дозу азота (20–30 кг д.в./га). На богатых и средних почвах внесение стартовых доз азота задерживает или угнетает развитие клубеньковых бактерий и снижает их нитрогеназную активность.

Нут, прежде всего, нуждается в фосфорных и калийных удобрениях. При внесении фосфорных удобрений в почву (P_{60}) образование клубеньков на корнях нута увеличивается за счет образования аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), принимающей активное участие в этом процессе.

Урожайность нута изменяется в зависимости от инокуляции семян и внесения различных доз минеральных удобрений. Прибавка урожая возрастает от 2 до 5 ц/га. А совместное применение нитрагина и фосфорного минерального удобрения P_{60} позволяет повысить урожайность на 7-8 ц/га.

Оптимальное содержание нитратного азота в почве перед посевом для обеспечения урожайности 2,0 т/га составляет 22 мг/кг в слое 0-30 см, фосфора – 27 мг/кг в слое 0-30 см. Считается целесообразным для удовлетворения потребностей нута в азоте вносить в почву небольшие дозы азотных удобрений, которые оказывают положительное влияние на рост и развитие растений, особенно в первые фазы.

На одну тонну зерна нута необходимо 53 кг азота, 18 кг фосфора и 75 кг калия. Высокая потребность в питательных веществах происходит при цветении и наливе зерна. Фосфорные и калийные удобрения рекомендуется вносить под вспашку, азотные – под предпосевную культивацию. Опыты, проведенные в различных почвенно-климатических зонах, показали, что наибольший эффект получается при внесении от 30 до 60 кг азота, до 90 кг фосфора и до 90 кг калия.

Доза внесения удобрений может быть увеличена или уменьшена, в зависимости от содержания этих элементов в почве и по выносу их на планируемую урожайность.

Кукуруза. Систему удобрений планируют исходя из назначения посева (на зерно или силос), обеспеченность почвы элементами питания, влагообеспеченностью. Кукуруза положительно реагирует на азотные удобрения, значение которых возрастает в условиях орошения. В фосфорных удобрениях нуждается при возделывании на почвах с низкой степенью обеспеченности подвижным фосфором. Содержание в почве подвижного фосфора на уровне 20 мг/кг для кукурузы считается достаточным. Применения калия целесообразно при внесении азота, так как улучшается его усвоение растениями.

Для внесения под кукурузу пригодны все формы минеральных удобрений: аммиачная селитра, сульфоаммафос, карбамид (мочевина), аммофос, нитроаммофос, нитроаммафоска, хлористый калий, безводный амиак, КАС и другие. Аммофос и хлористый калий лучше вносить под основную или допосевную обработку почвы, нитроаммафоску перед посевом или при посеве, азотные удобрения перед посевом и в подкормки.

В зонах недостаточного увлажнения норма удобрений за вегетацию кукурузы на зерно может составлять $N_{60}P_{40}K_{40}$, в зонах неустойчивого (умеренного) увлажнения – $N_{90}P_{60}K_{60}$, в зонах достаточного увлажнения $N_{90-120}P_{60-80}K_{60-80}$.

При возделывании на зеленую массу можно увеличить дозы азота. Эффективное применение комплексных удобрений, которые в дозах $N_{40-60}P_{40-60}K_{40-60}$ можно вносить под основную обработку почвы, в дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$ весной под первую культивацию до посева, в дозах $N_{10-20}P_{10-20}K_{10-20}$ при посеве.

Сорго отзывчиво на применение удобрений, особенно на бедных почвах и в благоприятные по увлажнению годы. Применение минеральных удобрений положительно влияет на рост и развитие растений сорго. Наиболее эффективной дозой удобрений для сорго зернового является $N_{40}P_{60}K_{40}$. В условиях богары вся доза минеральных удобрений вносится под зяблевую вспашку. Однако, при достаточном увлажнении почвы в весенний период, удобрения возможно использовать под предпосевную культивацию.

3.2.8. Меры борьбы с вредителями, болезнями и сорняками

Яровой ячмень. В условиях Ростовской области ячмень в значительной мере поражается мучнистой росой, сетчатым гельминтоспориозом, карликовой ржавчиной, пыльной и каменной головней.

Основные вредные объекты на яровом и озимом ячмене идентичны, но их вредоносность в зависимости от погодных условий может варьировать, поэтому в течение вегетации необходимо проводить фитосанитарный мониторинг.

Особое значение имеет протравливание семян перед посевом от головневых заболеваний и корневых гнилей; с фазы полного кущения и до выхода в трубку посевы обрабатывают от поражения мучнистой росой, карликовой ржавчиной и гельминтоспориозом; в фазе трубкования – цветение проводятся мероприятия по борьбе с пьявицей; в период молочной спелости посевы обрабатывают против личинки черепашки, хлебных жуков. Обработку полей против пьявицы, особенно тех, где предшествующей культурой были зерновые колосовые, необходимо проводить при достижении экономического порога вредоносности, однако краевые обработки обязательны. Потери от повреждения жуком, а в дальнейшем личинкой пьявицы, могут достигать до 30%.

Горох. В комплексе мер, обеспечивающих получение высоких и устойчивых урожаев гороха, большое значение имеет борьба с сельскохозяйственными вредителями. Наибольший вред гороху наносят такие вредители как гороховая тля, гороховая плодожорка, гороховая зерновка, клубеньковые долгоносики, гороховый комарик, гороховый трипс и гусеницы листогрызущих совок.

Если не принимать меры по защите растений от вредителей и болезней, урожайность может снизиться на 40-60 %. Поэтому эту работу необходимо осуществлять в течение всего периода вегетации и после уборки урожая. Всходы обрабатывают инсектицидами в основном для защиты от клубеньковых долгоносиков. В фазу бутонизации – цветения посевы защищают от комплекса вредителей (гороховой зерновки, плодоярки, гороховой тли, листогрызущих совков, горохового комарика, бобовой огневки).

Для получения здорового неповрежденного вредителями зерна обязательно проведение двукратных обработок: первая проводится в фазу бутонизации – начала цветения гороха, вторая – при образовании бобиков в нижнем ярусе растений (через 8-10 дней). Опытами ученых ФГБНУ ФРАНЦ установлено, наилучшие результаты в борьбе с вредителями дает опрыскивание посевов инсектицидами из разных химических классов. Наиболее эффективными в первую обработку являются препараты из класса фосфорорганических соединений и неоникотиноидов, а во вторую – из класса синтетических пиретроидов, обеспечивающие 90-100 % эффективность против комплекса вредителей.

Большой вред посевам гороха могут нанести сорняки. Урожайность зерна при заращении посевов сорняками сокращается на 30-50 %. Наиболее распространены в посевах гороха в Ростовской области марь белая, щирица запрокинутая, щирица жминдовидная, вьюнок полевой, гречишка вьюнковая, горцы, осот полевой, бодяк полевой, просо куриное, пикульники. Преобладающий тип засоренности – однолетний двудольно-злаковый. Многолетники отмечаются очагами.

По данным ученых ФГБНУ ФРАНЦ, наиболее широкий спектр действия против сорной растительности на горохе отмечен при применении почвенных гербицидов с последующей обработкой гербицидами по вегетации на основе имазамокса, бентазона или МЦПА. Применение такой комбинации гербицидов обеспечило полную защиту посевов гороха от двудольного и злакового сорного компонента.

Яровая пшевица. Для уничтожения нитевидных проростков сорняков и разрушения почвенной корки, через 3-5 дней после посева, проводят мелкое довсходовое боронование. Инструменты для выполнения этой задачи могут быть различными. Более эффективно разрыхление проводить ротационной мотыгой, поскольку она значительно больше уничтожает проростков сорняков, чем зубовые средние бороны. Боронование в фазе кущения при необходимости также лучше проводить ротационной мотыгой. В системе мер борьбы с сорняками основное внимание должно уделяться агротехническим мероприятиям, таким как размещение по лучшим предшественникам, своевременная и качественная обработка почвы и уход за посевом, посев высококачественными семенами с оптимальной нормой высева и др. Обработка гербицидами должна проводиться на сильно засоренных посевах и полях с учетом преобладающей группы сорняков в фазе кущения культуры.

Особенно большой урон урожаю наносят эпифитотии – массовое распространение болезней. Одной из причин эпифитотий является длительное бесменное возделывание пшеницы вследствие нарушения севооборотов. Эта проблема в хозяйствах Ростовской области в последние годы особенно обострилась. Из-за недостаточной площади посева бобовых культур значительная часть посевов зерновых культур размещается по стерневым предшественникам. Опасность поражения их корневыми гнилями, септориозом и другими болезнями многократно возрастает. Особенно сильное отрицательное влияние грибковых эпифитотий проявляется в годы со значительным количеством осадков, а также при чрезмерной густоте стеблестоя. Гарантированную защиту посевов яровой пшеницы, размещаемой по стерневым предшественникам, обеспечивает профилактическая обработка посевов фунгицидами на ранних стадиях развития растений.

Важнейшим условием получения высокого урожая пшеницы является создание оптимальной густоты стеблестоя. Одним из факторов, влияющим на данный показатель, является поврежденность посевов на ранних стадиях развития растений злаковыми мухами. Их вредоносность в отношении данной культуры велика. В отдельные годы при повышенном температурном режиме воздуха пораженность растений злаковыми мухами может достигать 80-85% и, в конечном итоге, продуктивность культуры резко снижается. В этой связи, при возделывании яровой пшеницы, в профилактических целях, в фазе 2-3 листьев целесообразно посевы обработать инсектицидами.

Химические обработки против вредителей проводят после предварительного обследования посевов при пороговых и выше значениях вредных объектов.

Овес. Борьба с вредителями, болезнями и сорняками при возделывании овса должна вестись комплексно в соответствии с зональными системами земледелия, сочетающими семеноводческие, агротехнические и химические меры. При защите овса от вредных объектов наиболее эффективен агротехнический комплекс мероприятий, своевременное и качественное выполнение которых способствует их полному уничтожению или существенному ограничению вредоносности. Он включает в себя использование для посева устойчивых и выносливых сортов, правильное чередование культур в севообороте, сбалансированное внесение минеральных удобрений, высококачественную обработку почвы с тщательной заделкой растительных остатков, оптимальные сроки и нормы высева семян. Как дополнительные приемы борьбы используют химические методы с применением пестицидов при численности вредных объектов выше экономического порога вредоносности. В защите овса от некоторых болезней применяют как протравливание семян, так и обработку посевов по вегетации. К наиболее распространенным вредителям овса относятся овсяная шведская муха, злаковые тли, трипсы, хлебная пьявица, хлебная полосатая блошка, щелкуны (проволочники).

Из болезней на посевах овса наиболее распространены пыльная и твердая (покрытая) головни, корончатая и стеблевая ржавчины, корневые гнили, красно-бурая пятнистость, вирус желтой карликовости ячменя (ВЖКЯ).

Нут. В систему мер по уходу за посевами нута определяется способом посева. В обязательное мероприятие входит послепосевное прикатывание и мероприятия по защите растений от сорной растительности, вредителей и болезней.

Агротехнические меры борьбы с сорняками. Одной из причин получения низких урожаев нута является его слабая конкурентоспособность с сорняками. У нута в начальный период вегетации, в первую очередь, развивается корневая система и очень медленно происходит нарастание надземной массы, поэтому очень часто посевы зарастают сорняками, оказывая отрицательное влияние на рост и развитие культурных растений.

Большое значение в борьбе с сорными растениями в посевах нута принадлежит агротехническим приемам. Они не только создают благоприятные условия для культурных растений, но и существенно сокращают засоренность. При оптимальном сроке посева всходы нута появляются через 8 -10 суток. Поэтому сразу после посева, особенно на легких почвах, проводят прикатывание, которое ускоряет прорастание семян.

В отдельные годы до появления всходов нута раньше появляются сорняки, а при выпадении осадков образуется почвенная корка, поэтому через 3 - 4 суток после посева, когда ростки нута по размерам не превышают величину семян, поле боронуют средними боронами, чтобы уничтожить почвенную корку и нитевидные проростки сорняков.

При определении срока боронования по всходам учитывают развитие растений нута и сорной растительности.

Первое послевсходовое боронование дает хороший эффект, так как сорняки находятся в фазе белых нитей, а всходы нута только появляются. В этот период на выровненных полях уничтожается до 95% сорняков, однако повреждаются и растения нута.

При бороновании посевов в фазу 5-6 листьев уничтожается до 60-70 % сорняков, но и уменьшается количество уничтоженных растений нута. По всходам боронование проводят в солнечную погоду, когда растения несколько привянут и меньше повреждаются боронами. Скорость агрегата на бороновании должна быть равномерной и не превышать 4-5 км/ч. Если сорняки хорошо укоренились, то боронование малоэффективно, а может быть и вредно. При установлении нормы высева следует учитывать, что при каждом бороновании уничтожается в среднем до 8 % растений нута.

Болезни и вредители нута. Большинство зернобобовых культур поражаются многими болезнями, из которых наиболее опасны грибные – аскохитоз, фузариоз и ржавчина, затем вирусные и бактериальные.

На посевах поздних сроков болезнь развивается в более сильной степени. Система мероприятий против болезней:

1. Подбор и применение устойчивых к болезни сортов.
2. Соблюдение севооборота с возвращением культуры не ранее чем через 4 года.
3. Размещение нута по непоражающимся культурам, например, по злаковым.
4. Своевременная уборка семенников со здоровых участков с тщательной сушкой и сортировкой семян.
5. Протравливание семян.
6. Применение сбалансированной нормы удобрений.

Вредители. Нут повреждается различными вредителями, которые значительно снижают урожай зерна и его качество. Среди них распространены как специализированные виды, питающиеся только бобовыми растениями, так и многоядные вредители, повреждающие не только бобовые, но и многие сельскохозяйственные культуры: бобовая (акациевая) огневка, нутовая минирующая муха (нутовый минер), хлопковая совка, люцерновая совка и др.

Меры борьбы с вредителями нута:

1. Соблюдение севооборотов.
2. Размещение посевов нута как можно дальше от лесонасаждений, имеющих в своем составе акацию (против акациевой огневки).
3. Лушение или дискование стерни и глубокая вспашка после уборки культуры.
4. Уничтожение сорной растительности, чтобы бабочки не могли питаться нектаром цветков, а также откладывать на сорняки яйца (против совок).

При превышении вредителями экономического порога вредоносности проводится обработка инсектицидами. Для борьбы с вредителями нута среди препаратов, включенных в "Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации"

Кукуруза. По принципу действия различают гербициды сплошного действия, которые уничтожают сорные и культурные растения, и гербициды избирательного действия, предназначенные для уничтожения определенных групп растений. С осени после уборки предшественника и лушения стерни при появлении массовых всходов многолетних двудольных сорняков в фазе 5-6 листьев применяют гербицид сплошного действия. Вспашку или безотвальную обработку проводят не раньше, чем 12-15 дней после опрыскивания с той целью, чтобы гербицид проник в корневую систему и вызвал полное отмирание сорных растений.

По способу внесения применяемые под кукурузу гербициды делятся на почвенные, вносимые в почву, и страховые – для обработки по вегетирующим растениям. В засушливых условиях почвенные гербициды рекомендуется применять под предпосевную культивацию, во влажные годы – после посева до появления всходов с заделкой боронованием.

Система борьбы с сорняками в зависимости от засорения может включать только применение почвенных гербицидов, либо только страховых, а в некоторых случаях и одних, и других. В условиях высокого уровня засоренно-

сти, наличия многолетних сорняков целесообразно применение страховых гербицидов, они подавляют не только однолетние, но и многолетние сорняки, их эффективность мало зависит от качества обработки почвы и применять их можно целенаправленно с учетом степени засоренности и видового состава (типа засоренности). Различают следующие типы засоренности: однодольный, двудольный и смешанный.

Большинство послевсходовых гербицидов кукурузы подавляют только двудольные сорняки. При высокой численности злаковых сорняков или смешанном типе засорения должны быть использованы гербициды имеющие в своем составе несколько действующих веществ. Фаза внесения страховых гербицидов – 3 – 5 листьев, при внесении в более поздние сроки наблюдается угнетение растений кукурузы. В посевах кукурузы обработку гербицидами необходимо проводить в утренние или вечерние часы, когда температура воздуха не превышает 25 ° С. Соблюдение этого правила особенно важно для зон с сухим жарким климатом.

Необходимость дополнения химических мер борьбы с сорняками механическими зависит от состояния каждого конкретного поля.

С осени всходы однолетних сорняков уничтожают повторным лушением на глубину 8 – 10 см. При массовом появлении корнеотпрысковых сорняков применяют культиватор – плоскорез (глубина обработки 12 – 14 см). В фазе проростков (белой ниточки) очень эффективна борьба с однолетними сорняками боронованием. Довсходовое (слепое) боронование проводят за 3 – 5 дней до появления всходов средними (ЗБС – 1,0), легкими (ЗБП – 0,6), либо пружинными боронами.

При необходимости применяют одну или две междурядных обработок культиватором – растениемпитателем (КРН 5,6), первую на глубину 10 – 12 см, вторую 8 – 10 см. В этом случае уничтожение сорняков сочетают с подкормкой растений минеральными удобрениями.

Для предотвращения потерь от болезней и вредителей необходимо применять систему защиты, включающую агротехнические, химические и биологические мероприятия. Необходимо соблюдать чередование культур в севообороте, технологию выращивания (посев в оптимальные сроки, оптимальная глубина заделки семян).

Наиболее распространенные болезни кукурузы – пузырчатая и пыльная головня, фузариоз, корневые гнили, различные плесени семян. Обеззараживание семян проводят фунгицидами на кукурузокалибровочных заводах. Заражение растений кукурузы пузырчатой головней в течении вегетации может происходить в результате повреждения растений сельскохозяйственными орудиями при бороновании, культивации, а также вредителями. Борьба с такими вредителями, как стеблевой мотылек и хлопковая совка, снижает заражение растений и початков кукурузы пузырчатой головней. Чтобы уничтожить гусениц стеблевого мотылька и хлопковой совки во время их массового отрождения,

посевы необходимо обрабатывать инсектицидами нового поколения, имеющими в своем составе действующее вещество Хлорантранилипрол.

Уничтожить вредителя можно двукратной обработкой посева смесью бактериальных препаратов или применяя биологические методы (выпуск трихограммы).

Сорго. Одним из первых агротехнических приемов ухода за посевами сорго является послепосевное прикатывание, которое способствует подтягиванию влаги в верхние горизонты почвы, выравниванию поверхности поля и ускорению появления всходов.

К основным приемам уходных мероприятий за сорго относятся боронование до и после появления всходов. Основная его цель – уничтожить проростки сорняков и разрушить почвенную корку. Довсходное боронование проводят легкими или средними зубowymi боровами не позднее, чем за 3-4 дня до появления всходов поперек или по диагонали к посеву. Этот прием уничтожает до 60-70 % сорняков. Боронование по всходам проводится, как правило, на загущенных посевах, высеянные рядовым способом в фазу трех-четырех листьев культуры, легкими боровами, на сниженной скорости движения агрегата с целью снижения повреждения растений.

К междурядной обработке приступают при появлении у сорго 4-5 листьев с соблюдением защитной зоны. Вторую междурядную обработку проводят через 2-3 недели, а при появлении сорняков и раньше.

При проведении последней культивации хорошие результаты дает установка окучников совместно с рыхлящими лапами. Окучивание способствует образованию воздушных корней, уничтожает в зоне рядка сорняки.

Сорго относится к теплолюбивым культурам и поэтому высевается сравнительно поздно. К моменту посева почва достаточно прогревается, тем самым создаются благоприятные условия для отрастания однолетних и многолетних сорняков. Сорняки способны снижать урожайность сорго от 15 до 70%. Критический период у сорго к сорнякам проявляется в течение 30-40 дней от начала вегетации, поэтому применение избирательных гербицидов в фазе 3-5 листьев вполне обосновано и не ведет к снижению урожая. В настоящее время в «Списке пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации на 2021 г.», внесено ряд гербицидов, допущенные к использованию на посевах сорго, которые целесообразно использовать для борьбы с сорной растительностью.

К числу основных вредителей сорго относятся злаковая тля, стеблевой и луговой мотылек, совка, проволочник. Наиболее сильный вред на ранних этапах роста и развития растений сорго приносит злаковая тля. Поэтому, борьбе с данным вредителем следует уделять особое внимание. Для этого проводится опрыскивание инсектицидом системного действия, включенный в список разрешенных препаратов.

Наибольшее распространение из болезней в посевах сорго имеют пыльная, покрытая и мелкопузырчатая головня. Для ограничения появления и развития этих опасных заболеваний необходимо проведение качественного обеззараживания посевного материала рекомендованными к применению пестицидами.

3.2.9 Обоснование сроков, способов проведения уборки урожая

Ячмень – культура, требовательная к срокам уборки. При достижении полной спелости его колосья часто поникают, наблюдается частичное выпадение зерен, или обламывание колосьев. Кроме того, после подсыхания листьев происходит осветление почвы, и сорная растительность начинает интенсивно расти. Во влажную погоду прирост сорняков за сутки может достигать 3-4 см. В таких условиях каждый день задержки с уборкой резко затрудняет вымолот и протряхивание зерна в комбайнах, а это неизбежно ведет к большим потерям. Малейшее запаздывание с уборкой полностью созревшего зерна приводит к большим потерям выращенного урожая. Это обстоятельство необходимо учитывать и во избежание очень больших потерь зерна ячменя и приступать к его уборке своевременно. Зерно, поступающее от прямого комбайнирования, во избежание перегрева и потери посевных и качественных показателей, необходимо очистить от примесей, сорняков и др. не позднее чем через 10-12 ч. после обмолота.

Уборку ячменя отдельным способом (свал и подбор волков) необходимо рассматривать только при форс-мажорных обстоятельствах (интенсивные осадки и зарастание посевов сорняками, разновременном созревании зерна на главных стеблях и подгонах, при подсевах озимых культур ячменем и др.).

Горох. Уборка гороха на зерно является одним из наиболее сложных технологических процессов в системе мероприятий по возделыванию этой культуры. Уборку гороха затрудняет целый ряд его биологических особенностей: полегание растений, неравномерность созревания, растрескиваемость бобов, осыпаемость семян. При неправильной организации этого мероприятия могут быть допущены значительные потери урожая. Так, например, ранняя уборка приводит к недобору урожая из-за значительного количества незрелых зерен, поздняя связана с потерей наиболее полноценного зерна нижних ярусов вследствие растрескивания бобов.

Уборку следует начинать при созревании 70-75 % бобов с учетом погодных условий, числа сформировавшихся ярусов и т.д. Зерно нижних ярусов к моменту уборки должно иметь форму и цвет, свойственные данному сорту, и плотную консистенцию. У гороха хорошо выражена способность к послеуборочному дозреванию, поэтому не следует опасаться, что часть семян в верхних бобах к началу уборки еще не созрела.

До недавнего времени широко использовали два способа уборки гороха: отдельный (двухфазный) и прямой комбайнирование.

Раздельно убирают посевы в устойчивую погоду и при повышенной засоренности стеблестоя. При этом семена созревают в валках, а растительная масса при отсутствии дождей хорошо высыхает. Скашивание в валки проводят при побурении 60-75 % бобов (влажность семян 30-40 %). Всегда существовала опасность этого мероприятия: разнос или полный снос валков ветром. К тому же при неустойчивой погоде в период косовицы возникают большие потери зерна от растрескивания бобов в валках или порчи от гниения. В такую погоду значительно увеличиваются сроки уборки, так как требуется больше времени для подсыхания массы растений в валках, чем в нескошенных стеблестоях. Установлено, что при раздельном способе уборки теряется 20-25 % урожая зерна.

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве области широко возделываются созданные селекционерами сорта нового поколения гороха: короткостебельные, неполегающие, с дружным созреванием и неосыпающимися семенами. На выровненных, чистых от сорняков посевах горох убирают прямым комбайнированием.

Для проведения прямого комбайнирования необходимы чистые или слабозасоленные посевы гороха (количество сорных растений не должно превышать 20-30 шт./м²). Такие поля не требуют специальной предуборочной подготовки – десикации. Поля с большой степенью засоренности можно планировать под прямую уборку только с применением десикации. Под прямое комбайнирование по этой же причине не подходят и неравномерно созревающие посевы. При уборке таких стеблестоев без десикации барабаны молотилок комбайнов забиваются сорняками или культурными растениями, ухудшается сепарация зерна, резко снижается производительность машин, возможны поломки.

Десикацию проводят при побурении 50 % бобов. Влажность семян в это время составляет приблизительно 40-45 %. В годы с прохладной дождливой погодой в период вегетации, при медленном созревании стеблестоя десикацию применяют и на чистых от сорняков посевах гороха, особенно на семенных участках, чтобы обеспечить равномерное созревание семян и ускорить их подсыхание. Использование десикантов в рекомендуемых дозах не приводит к накоплению их в зерне и соломе.

К прямому комбайнированию посевов приступают при полной спелости бобов и усыхании растений, когда стеблестой приобретает белый или коричневый цвет в зависимости от погоды. В это время влажность семян достигает 16-19 %. Слишком ранняя уборка (при влажности зерна 20 % и более) приводит к повреждению зародыша семян. Уборка перестоявшего посева с влажностью зерна ниже 12 % значительно увеличивает количество дробленых семян.

Скашивание необходимо проводить поперек направления полеглости растений гороха. При этом достигается максимальная производительность машин и минимальные потери урожая. Установлено, что при прямой уборке ком-

байнами, оборудованными приспособлениями с активными стеблеподъемниками, потери зерна составляют 0,5-1 ц/га, с пассивными стеблеподъемниками – 1-2 ц/га, а при раздельной уборке теряется от 3 до 12 ц/га зерна гороха.

Яровая пшеница. Сроки уборки зависят от состояния посевов – их засоренности, полеглости и погодных условий. Затягивание с уборкой увеличивает потери урожая и снижает качество зерна. Оптимальным способом уборки является прямое комбайнирование с контролем уровня травмированности семян в бункере.

Если посевы не выравненные, имеется подгон, есть сорняки, то лучшим вариантом уборки будет раздельный (двухфазный) способ или десикация для прямого комбайнирования. Раздельную уборку или десикацию начинают в середине восковой спелости (при влажности зерна 28-30 %), так как в этот период поступление питательных веществ в зерно практически заканчивается.

Овес. Наиболее востребовано прямое комбайнирование, особенно эффективное при ненастной погоде, запаздывании с уборкой, при изреженном и низкорослом стеблестое. Оно проводится в течение 4-5 дней при наступлении фазы полной спелости. Перестой посевов овса на корню более 10 дней приводит к резкому снижению урожайности за счет осыпания зерна.

При уборке необходимо снижать число оборотов барабана, тщательно регулировать молотильный аппарат для исключения травмирования и дробления зерна. При проходе зерновой массы через молотилку зерно подвергается физическим воздействиям: ударному действию и давлению. Сухое зерно устойчиво к давлению, но травмируется от ударного действия при обмолоте, зерно колется, подвергается действию грибов и бактерий, оболочка растрескивается. При влажности зерна до 14% следует уменьшить число оборотов барабана, чтобы избежать дробления зерна для полного обмолота следует регулировать зазоры дек. Влажное зерно более упругое, но сильнее подвергается давлению. Оболочки влажного зерна менее прочны, зерно сминается, щиток зародыша отслаивается от эндосперма, что приводит к снижению всхожести. При влажности зерна более 14%, следует увеличить зазор дек, а полного обмолота добиваться увеличением числа оборотов барабана, а при значительной влажности уменьшить подачу зерновой массы снижением скорости. При запаздывании с уборкой, как правило, снижаются урожай и качество зерна. Зерно становится крахмалистым, более легковесным, теряет товарные и технологические достоинства.

Нут. Уборка нута - один из наиболее сложных и трудоемких процессов, зависит от засоренности посевов, гидротермических условий, биологических особенностей сорта. Правильный выбор срока уборки позволяет значительно снизить потери, дробление и травмирование семян.

Вегетационный период у нута 80-120 дней в зависимости от сорта и условий выращивания. В условиях Ростовской области убирают его в конце июля-начале августа после завершения уборки зерновых культур.

Зерно нута достаточно равномерно созревает на всем растении, бобы не растрескиваются, растения не полегают, поэтому уборка прямым комбайнированием наиболее приемлемая.

Однако, при выпадении осадков нут начинает снова вегетировать, образовывать листья, цветы, бобы. В результате на растении можно встретить зерно, находящееся в разной степени созревания. Наличие даже небольшого количества зеленых остатков в ворохе приводит к ухудшению, как посевных, так и товарных качеств собранного зерна нута. Учитывая эти биологические особенности нута целесообразно провести десикацию посевов для снижения влажности зерна и уменьшения сорной примеси в нем. Проведение десикации посева позволит растениям нута прекратить вегетацию, уничтожить сорняки и уменьшить запасы их семян в почве.

Десикацию посевов нута проводят за две недели до уборки, или 60-75% созревших бобов. В качестве десиканта можно использовать гербициды на основе диквата или глифосата.

Уборку нута начинают, когда большинство бобов на растениях пожелтеет и семена в них затвердеют и подсохнут до влажности 16-18%.

При перестое нута на корню, уборку надо проводить в утренние часы, чтобы бобы не отлетали. Если посевы все-таки засорены применяют раздельную уборку. Нут скашивают зернобобовыми жатками, два-три дня скошенные растения просушивают, затем обмолачивают комбайном с подборщиком.

Уборка *кукурузы на зерно* без обмолота початка проводится при влажности зерна 35 – 38, с обмолотом до 30 %, но более качественный обмолот бывает при влажности 20 – 22 %. Запаздывание с началом уборки и более низкая влажность зерна приводят к потерям урожая в 2 – 4 раза большим по сравнению с агротехническими допусками, однако уборка зерна при 14 % и менее позволяет исключить сушку зерна и уменьшить затраты. Уборку на силос начинают в фазу молочно – восковой спелости, когда сформирован максимальный урожай зеленой массы и продолжают в фазе восковой спелости (при максимальном урожае сухого вещества). Участки гибридизации убирают в початках при влажности зерна 26 – 35 %.

Сорго. Уборка сорго зернового осуществляется в фазу полной спелости зерна прямым или раздельным комбайнированием зерноуборочными комбайнами.

Сорго сахарное на силос следует убирать в фазе молочно-восковой спелости зерна. В это время обеспечивается лучшее сочетание высокого урожая абсолютно сухого вещества с оптимальным количеством сахаров и влаги. Уборка проводится силосоуборочными комбайнами.

Сорго травянистое (суданская трава) на сено в условиях Ростовской области в обычные годы способна формировать два полноценных укоса. Уборка в фазе «начало выметывания» обеспечивает наибольшие сборы сена высокого качества. Наиболее оптимальной высотой среза является 6-8 см; при такой высоте сохраняется большой запас пластических веществ, необходимых для

лучшего отрастания отавы. Уборка второго (или третьего) укоса, во избежание потерь белка, проводится до наступления первых осенних заморозков в воздухе. Суданская трава на сено скашивается обычной сенокосилкой. На зеленый корм убирается косилкой-измельчителем.

3.2.10. Подготовка зерна и семян к реализации и хранению

Яровой ячмень. Производство высококачественных семян считается длительным и сложным процессом, так как не ограничивается каким-либо одним приемом, а требует целого комплекса мероприятий. Следует помнить, что хорошие высококачественные семена формируются в поле, а затем на току и в складе доводятся до посевных кондиций. Для этого их нужно вырастить на семенных участках и организовать своевременную уборку без потерь. Перед засыпкой на хранение их необходимо очистить, просушить и отсортировать, чтобы они хорошо сохраняли свои посевные качества и урожайные свойства. Полученные при уборке семена требуют немедленной очистки на току, при которой удаляются различные примеси. При ее задержке ухудшаются условия их хранения, потому что примеси обычно имеют повышенную влажность, которая способствует самосогреванию и снижению всхожести.

В любой партии есть крупные, средние и мелкие семена, поэтому они пропускаются через систему решет с отверстиями различной формы и диаметра. Известно, что лучшими по посевным и урожайным качествам являются крупные и средние фракции. Поэтому при сортировании из них удаляются мелкие, щуплые и легковесные фракции, а также трудноотделимые примеси, которые по размерам и аэродинамическим свойствам близки к семенам.

Горох. Зерно гороха используется на различные цели. Из него формируются продовольственный, семенной и фуражный фонды.

Для облегчения послеуборочной очистки, сортирования и хранения семян лучше дожидаться практически полной спелости зерна в поле. Сухие семена гораздо легче очистить и отсортировать: они не нуждаются в сушке и хорошо сохраняются как в холодный, так и в теплый периоды года. Но зерно гороха созревает неравномерно, поэтому даже в сухую погоду при уборке в бункер комбайна поступает, а затем содержится и в ворохе довольно много недозревших семян с влажностью выше 50 %. Здесь же имеются кусочки соломы, почвы, семена и стебли сорняков с повышенной влажностью. Если своевременно не удалить эти увлажненные части вороха, основная масса зерна (из-за повышенной способности семян гороха адсорбировать воду) быстро набирает влагу, самосогревается, теряются товарные и посевные качества. Хранение неочищенного влажного гороха даже в течение суток резко снижает всхожесть семян. С учетом этого первичной очистке зерна гороха следует придавать особое значение и проводить ее незамедлительно. Зерно, поступающее от комбайнов, сразу же надо пропускать через машины предварительной очистки.

При влажности семян до 16 % достаточно провести первичную и вторичную очистки, а при влажности выше этого значения необходимо осуществить первичную очистку, сушку и сортировку семян. При теплой солнечной погоде сушку можно проводить на токах или в других хорошо проветриваемых помещениях. Для ускорения сушки зерна применяют активное вентилирование.

В процессе высушивания влажного зерна важно следить за температурой теплоносителя и временем обработки. При влажности зерна 16-19 % температура теплоносителя не должна превышать 40°C, при влажности зерна 25-30 % - 30°C. За один пропуск не следует снижать влажность зерна более чем на 4 %.

Подсушив зерно до кондиционной влажности, его сортируют на семя- и зерноочистительных машинах, агрегатах, комплексах. При этом во всех случаях необходимо правильно подобрать решета, отрегулировать скорость воздушного потока и строго соблюдать режим работы машины. При этих условиях на любой сортировальной машине можно довести товарное зерно до норм первого класса, а семена – до требований ГОСТ Р52325-2005.

Зерно засыпают в сухие, закрытые, не зараженные амбарными вредителями, хорошо проветриваемые помещения. Высота слоя при хранении насыпью не должна превышать 2 м.

Подготовленные к посеву и реализации семена хранят в семенохранилищах напольного, закомного, контейнерного или силосного типов в условиях, предотвращающих их увлажнение, засорение и порчу. Складывают отдельно по сортам, репродукциям, категориям, партиям в мешках или насыпью.

Оригинальные и элитные семена, предназначенные для реализации на семенные цели, подлежат упаковке. По согласованию с покупателем репродукционные семена гороха могут быть реализованы без упаковки. Семена, предназначенные для использования в своем хозяйстве, также допускается не упаковывать.

При хранении семян в мешках (пакетах, контейнерах) их укладывают в штабели на деревянные настилы или поддоны, отстоящие от пола не менее 15 см и от наружных стен хранилища – 70 см. Для семян гороха с влажностью не более 14 % высота штабелей может быть до 15 рядов. Проходы между штабелями для проведения технологических операций, наблюдения за состоянием семян, приема и отпуска их должны быть не менее 1,5 м, а при использовании механизированных средств укладки и транспортирования мешков – не менее 2,5 м. Уложенные в штабели мешки перекладывают через 4-6 месяцев, при этом верхние ряды мешков укладывают в нижний ряд, а нижние – в верхний.

В течение всего периода хранения семян необходимо проведение систематического контроля за температурой и влажностью семян, их всхожестью, а также зараженностью насекомыми и клещами.

Нут. Зерно, поступающее из-под комбайна, необходимо сразу же очистить от примесей и в случае необходимости просушить до влажности 14%. Наличие в ворохе даже небольшого количества зеленых остатков сорняков повышает влажность зерна, поэтому необходимо провести очистку как можно

раньше. Ее осуществляют на машинах ОПВ-20 А, ЗАВ-40, ОСМ-3 У, ОС-4,5 А. Для малых партий семян применяют семяочистительные агрегаты «Петкус».

В процессе высушивания влажного зерна важно следить за температурой теплоносителя и временем обработки. При влажности зерна 16-19% температура теплоносителя не должна превышать 40 °С, при влажности 25-30% – 30 °С. За один пропуск не следует снижать влажность зерна более чем на 4%.

При хорошей солнечной погоде более приемлема просушка зерна на открытом воздухе. Семена рассыпают тонким слоем и перелопачивают. При этом теряется от 0,5 до 1,5% влаги. Очищенные и высушенные семена нута хранят в мешках при высоте штабеля не более 2,5 м или насыпью, слоем не более 1,5 м.

Кукуруза. Обмолоченное зерно следует очистить от растительных остатков. При повышенной влажности необходимо подсушить до стандартной влажности – 14 %.

Доработка и подготовка семян кукурузы проводится на кукурузо-калибровочных заводах. Выполняют переборку, сушку и обмолот початков, сортировку, калибровку, протравку и затаривание в мешки семян кукурузы.

Влажность семян, закладываемых на хранение сроком на 1 год и более (государственные, страховые и переходящие фонды), а также на хранение в металлических бункерах и емкостях силосного типа согласно ГОСТу 52325 – 2005, должна быть не более 14 %.

Сорго. Обмолоченное зерно следует очистить от растительных остатков. При повышенной влажности необходимо подсушить до стандартной влажности – 13%.

Влажность семян, закладываемых на хранение сроком на 1 год и более (государственные, страховые и переходящие фонды), а также на хранение в металлических бункерах и емкостях силосного типа согласно ГОСТу 52325 – 2005 должна быть не более 12 %.

3.3. Зональные технологии возделывания крупяных культур (проса, гречихи, риса)

3.3.1 Размещение культуры в севообороте

Просо является одной из ведущих, основных крупяных культур в производстве продовольственного зерна. В связи с этим она требует к себе повышенного внимания. Просо имеет короткий период вегетации и по своим биологическим особенностям относится к поздним яровым культурам.

Для возделывания проса по интенсивной технологии, с уровнем урожайности 40-50 ц/га, наиболее пригодны группы земель плакорного типа, структурные, хорошо аэрируемые почвы, с высоким содержанием легкорастворимых питательных веществ, нейтральной или слабощелочной реакцией (рН -

6,5-7,5), чистые от сорняков. По механическому составу для проса лучше средние и легкие суглинистые почвы. На легких почвах просо дает хорошие результаты, особенно после трав (или в травопольном севообороте). В засушливых условиях лучшими почвами для проса являются более связные почвы. Его лучше размещать на южных прогреваемых склонах.

Для возделывания проса с уровнем урожайности 30-40 ц/га наиболее пригодны группы земель со склоном различной экспозиции до 5°, слабо- и среднесмытые, по механическому составу лучше средние и легкие суглинистые почвы, содержащие достаточное количество питательных веществ, хорошо аэрируемые, с реакцией почвенной среды близкой к нейтральной или слабощелочной. Просо удастся на самых разнообразных почвах: черноземах, подзолистых и серых лесных, может расти на слабосолонцеватых почвах. Просо следует сеять в местах, защищенных лесными полосами, которые хорошо защищают посевы проса от суховея в период цветения и налива зерна.

Из разновидностей проса наиболее требовательными к почвам являются комовое, затем пониклое и менее требовательными развесистое и раскидистое, которые неплохо удаются даже на легких почвах. Если просо размещается по травам, кукурузе, подсолнечнику, зернобобовым культурам, то обязательно внесение рекомендуемых доз минеральных удобрений. Кукуруза может быть использована в качестве предшественника, если ее посевы не были поражены стеблевым мотыльком.

Неплохим предшественником может служить яровая пшеница, которую убирают в сравнительно ранние сроки, что позволяет своевременно проводить лущение стерни и зяблевую вспашку. Как правило, под яровую пшеницу вносят удобрения, последствие которых хорошо использует просо.

Предпочтение, как предшественнику при возделывании проса следует отдать сахарной свекле. Ценность этого предшественника заключается в том, что сахарная свекла всегда получает в больших количествах удобрения и по ней можно без дополнительного внесения туков, только за счет их последствия, получать высокие урожаи проса. В почвозащитных севооборотах просо следует высевать по пласту многолетних трав сплошным способом поперек склона. Не следует размещать просо после овса и ячменя.

В целях предотвращения распространения вредителей и болезней, а также борьбы с «просоутомлением» и очищением полей от падалицы, посевы проса на прежнее место следует возвращать не ранее, чем через 5-6 до 8 лет.

Просо дает высокие урожаи зерна после зернобобовых культур (гороха, кормовых бобов, сои и др.), льна-долгунца и однолетних трав. Кроме того, просо обеспечивает высокие сборы зерна при возделывании по залежным землям. Просо является хорошим предшественником для других культур севооборотов.

Гречиха – ценная крупяная, продовольственная, кормовая и резервно-страховая культура. Используется для пересева погибших озимых и ранних яровых культур. Однако кратковременные заморозки силой -2,5 °С приводят к

частичному повреждению растений, а при -4 °С отмечается полная гибель посевов.

Гречиха в силу своих биологических особенностей нуждается в большом количестве влаги. Большая испаряющая поверхность листьев, отсутствие на стеблях и листьях опушения и воскового налета обуславливают ее высокую потребность в доступной влаге. Если в первой половине вегетации гречиха использует осенне-зимние запасы влаги и способна обеспечить нормальное развитие растений, то во второй половине вегетации посевы нуждаются в осадках, пополняющих не только запасы пахотного слоя, но и поддерживающие оптимальную влажность воздуха.

Гречиха - светолюбивая культура, она не переносит густого посева и при хорошей агротехнике предпочитает более разреженный посев, который способствует хорошему развитию растений, повышению летной активности пчел и высокому урожаю.

Благодаря высокой усваивающей способности корневой системы она способна извлекать необходимые для развития элементы питания из почвенного комплекса. На образование одного центнера зерна гречихе требуется 4,4 кг азота, 3,0 кг фосфора, 7,5 кг калия и 3,1 кг кальция. Увеличение потребления элементов питания растениями начинается в фазе ветвления и бутонизации, когда интенсивно расходуется азот, а с начала цветения растения интенсивно используют фосфор и калий на образование плодов.

Одним из главнейших условий нормального развития посевов является хорошая аэрация пахотного горизонта в течение всей вегетации. Поэтому нежелательно размещать гречиху на тяжелых, слабо окультуренных суглинках и глинистых почвах, легко заплывающих после дождя. Образующаяся при этом плотная почвенная корка прекращает доступ воздуха к корням, нарушает режим питания и дыхания растений.

Более пригодны для гречихи легкие суглинистые и супесчаные почвы, хорошо заправленные органическими и минеральными удобрениями. На черноземах, темно-серых суглинках и окультуренных дерново-подзолистых почвах гречиха легче переносит неблагоприятные условия, прежде всего засуху, обеспечивая в отдельные годы урожай зерна порядка 2-2,5 т/га. Максимальный урожай на уровне 3,0 т/га достигается на мощных черноземах.

Оптимальной для гречихи является кислотность на уровне pH от 5,0 до 6,5, что необходимо учитывать при размещении ее посевов.

Важным условием получения высоких и стабильных урожаев гречихи является правильное размещение ее в севообороте. При этом необходимо учитывать, что на возвышенных местах в засушливые годы она резко снижает урожайность из-за усиления воздушной и почвенной засух. Нельзя также размещать ее в низинах, где обычно скапливается холодный воздух, часто бывают поздние весенние заморозки, а летом туманы, что отрицательно сказывается на формировании вегетативных и генеративных органов и, в конечном счете, на урожайности. Размещать эту культуру следует по лучшим предшественникам,

обеспечивающим высокое накопление и сохранение влаги, оставляющим после себя хорошо разрыхленную, плодородную, с прочной мелкокомковатой структурой, способствующей высокой водопроницаемости, влагоемкости и хорошей аэрацией почву, а также достаточное количество легкоусвояемых питательных веществ. Лучшее место гречихи в полевом севообороте после озимых и пропашных культур, хорошо заправленных органическими удобрениями, зернобобовых и оборота пласта многолетних трав.

На заовсюженных полях гречиху размещают после озимых. В этом случае гречиха выполняет роль фитосанитара, способствуя повышению урожайности последующей культуры. Наиболее полное очищение полей от овсюга и корнеотпрысковых сорняков достигается в севообороте: чистый пар - озимые - гречиха - кукуруза на силос - яровая пшеница.

Гречиха положительно реагирует на внесение органических удобрений под предшествующую культуру, повышается не только урожайность, но и качество зерна, а также и нектаропродуктивность цветков.

Наихудшие предшественники гречихи - ячмень, овес, просо. Поживные остатки этих культур при разложении подавляют рост и развитие корневой системы гречихи.

Сама гречиха является хорошим предшественником для других полевых культур, т.к. после ее уборки почва остается рыхлой, достаточно чистой от сорняков и богатой легкодоступными соединениями фосфорной кислоты. Возделываемые после нее яровые культуры меньше поражаются корневыми гнилями. То есть гречиха является фитосанитарным растением. Высока ее эффективность как предшественника озимых культур, особенно при использовании скороспелых сортов, в сравнении со стерновыми предшественниками и кукурузой на силос.

Рис. При подборе предшественников в севообороте учитывают свойства почвы, систему удобрений. На бедных почвах хорошие предшественники – бобовые культуры: люцерна, эспарцет, донник, а также горох, соя и др. На богатых почвах рис в севооборотах размещают после пшеницы, ячменя, кукурузы. Однако гораздо чаще его выращивают бессменно, на одних и тех же полях, что приводит к сильному истощению почвы, массовому распространению болезней, вредителей, сорняков и снижению урожая зерна. Поэтому необходимо использовать севообороты.

Рисовые севообороты могут быть 5-9-ти полными. При любой продолжительности чередования и схеме севооборота включает травяное и полевое звено. В зависимости от почвенных и гидрогеологических условий, структуры хозяйства принимается тот или иной севооборот. Лучшим считается восьмипольный севооборот: 1-е и 2-е поля – люцерна, 3-е и 4-е – рис, 5-е и 6-е – занятый пар, 7-е и 8-е – рис. В восьмипольном севообороте допускается выращивание люцерны до трех лет, особенно на тяжелых почвах.

Основное назначение травяного звена – обогащение почвы свежим органическим веществом, борьба с болотными сорняками, производство высокобелковых кормов. Лучшие культуры травяного поля – многолетние бобовые травы (люцерна, эспарцет, донник). Наиболее высокие урожаи риса получают по этим предшественникам и на залежных землях. Люцерна оставляет в почве значительное количество корней и жнивья, которые способствуют увеличению в ней питательных элементов. Кроме того, корневая система люцерны, проникая глубоко в почву, улучшает ее водно-физические свойства.

Паровое звено служит, в первую очередь, для проведения мелиоративно-ремонтных работ, выращивания промежуточных культур, а также борьбы с сорно-полевыми формами риса. Лучшие культуры здесь: рапс, горох, чина, нут, вика, соя и их смеси со злаками.

На мелиоративных полях (поля, на которых возделываются богарные культуры) после уборки урожая культуры раннего срока сева, поле планируют, проводят влагозарядковый полив и посев парозанимающих культур на сидераты. На рисовых участках, сильно засоренных просянками, рогозом и другими болотными сорными растениями, рекомендуется в первую половину лета проводить провокационные поливы с послойной обработкой почвы, затем планировку и летний посев гречихи или гороха на сидеральное удобрение.

Нарушение севооборотов недопустимо. Переход на бессменное возделывание риса приводит к снижению урожаев, увеличению засоренности, ухудшению фитосанитарного и мелиоративного состояния системы.

В настоящее время на рисовых оросительных системах страны применяют несколько типов рисовых поливных карт: краснодарская; широкого фронта затопления и сброса; кубанская и другие. Их применение диктуется местными рельефными и почвенно-мелиоративными условиями.

3.3.2 Приемы и способы подготовки почвы

Просо. Для получения высоких урожаев проса необходимо создавать оптимальную влагообеспеченность посевов. Это возможно только при применении комплекса агротехнических мероприятий, обеспечивающих максимальное накопление влаги и экономное ее расходование: снегозадержания, задержания талых вод и ливневых осадков, уничтожения сорняков, увеличения количества органического вещества в почве, мульчирования ее поверхности.

После рано убираемых культур (кроме пропашных) основная зяблевая обработка почвы под просо выполняется по типу полупара: лущение стерни – вспашка на 22-23 см при появлении всходов сорняков – заделка разъемных борозд – 2-3 культивации зяби поперек вспашки по мере появления всходов сорных растений, весновспашка не допускается.

По пласту многолетних трав после второго укоса обработку поля начинают с дискования с целью измельчения дернины, накопления влаги и облег-

чения пахоты, в дальнейшем необходимо выполнить зяблевую вспашку плугами с предплужниками и дисковыми ножами на 22-23 см, затем заделку разъемных борозд и вместо культиваций зяби провести дискования тяжелыми дисковыми бородами. При вспашке на глубину 28-30 см урожайность проса увеличивается на 8-12 % по сравнению с обычной (20-22 см). После многолетних трав пахут на глубину 25-27 см. В районах, где развиты эрозионные процессы, под просо применяют плоскорезную зяблевую обработку почвы на глубину 25-27 см.

Если просо возделывается после зерновых колосовых, зернобобовых, то обработку почвы начинают с лущения стерни дисковыми агрегатами на глубину 6-8 см, а при сухой погоде - на 8-10 см. Мелкое лущение на 4-5 см неэффективно. Этот прием позволяет уничтожить значительную часть сорняков, вредителей и болезней, а также создать условия для сохранения влаги в почве.

При сильной засоренности полей многолетними сорняками проводят улучшенную зяблевую обработку с двумя последовательными лущениями: первое - дисковое на глубину 8-10 см, второе - плоскорезное или отвальное на глубину 12-14 см после появления розеток осота.

При возделывании проса после сахарной свеклы и картофеля рекомендуется вслед за уборкой проводить плоскорезную обработку без предварительного лущения на глубину 18-20 см.

После поздно убираемых пропашных проводится зяблевая вспашка и последующая обработка зяби в зависимости от погодных условий. При недостатке влаги и легкими по гранулометрическому составу окультуренными почвами возможна замена вспашки на поверхностную обработку или безотвальное рыхление.

Зябь весной при наступлении физической спелости почвы нужно забороновать. Весеннее боронование в два следа проводят зубowymi бородами в агрегате со шлейфбородами или цепочными шлейфами по диагонали или поперек направления зяблевой пахоты, используя гусеничные тракторы.

При большой засоренности и сильном росте ранних сорняков, что обычно бывает при ранней затяжной весне, проводят две культивации: первую - на глубину 8-10 см (возможно с предварительным внесением аммиачной воды - 2-3 ц/га), а вторую (предпосевную) - после массового появления просовидных сорняков (вторая волна) на глубину посева 4-6 см. С целью сохранения влаги в почве, особенно в засушливых районах области, а также для улучшения дружности появления сорняков, вскоре после 1-й культивации проводят прикатывание почвы.

В случае если поле осталось не обработанным с осени после свеклы, подсолнечника, зерновой или силосной кукурузы, весной нужно проводить поверхностное рыхление почвы на глубину 10-12 см (с предварительным внесением удобрений) в агрегате с боронованием, затем - одну-две культивации, по мере появления сорняков, учитывая конкретные условия не только района и хозяйства, но и каждого поля в отдельности.

После подсолнечника нередко проводят три культивации.

Нулевая обработка допустима на рыхлых и свободных от сорняков почвах, особенно обработанных гербицидами. В таком случае, после уборки предшествующей культуры почву нужно пролущить на глубину 6-7 см, а весной культивировать один - два раза по мере того, как будут отрастать сорняки. Весенняя вспашка под просо приводит к высушиванию почвы, грубо нарушает агротехнику этой культуры и поэтому недопустима.

Гречиха во все фазы развития предъявляет высокие требования к аэрации почвы, обеспеченности влагой и элементами питания. В связи с этим система обработки почвы должна быть направлена, прежде всего, на сохранение осенне-зимне-весенних осадков, очищение от сорняков, создание рыхлого структурного пахотного слоя. Последнее необходимо для усиления развития корневой системы растений и жизнедеятельности полезных микроорганизмов в корнеобитаемом слое.

Классическая система обработки почвы предполагает сразу же после уборки предшествующей культуры проведение лущения стерни. При сильной засоренности предшественников корневищными сорняками до вспашки проводят лущение дисковыми лущильниками на глубину 6-8 и 10-12 см в перекрестном направлении. Участки же, засоренные овсюгом и корнеотпрысковыми сорняками, обрабатывают послойно на глубину 8-10 см при первой обработке, а после отрастания сорняков - на 10-12 см.

После пропашных культур и гороха применяют раннюю отвальную вспашку на глубину пахотного горизонта с последующим безотвальным углублением пахотного слоя. На черноземах глубина вспашки может достигать 27-30 см и более, при слабом гумусовом горизонте вспашка проводится на глубину гумусового слоя, не допуская выворачивания породы.

Современные системы обработки почвы, направленные на энергосбережение, предполагают отказ от вспашки и уменьшение глубины рыхления. При возделывании гречихи можно отказаться от вспашки с оборотом пласта, заменив его глубоким рыхлением плоскорезными орудиями на глубину 20-22 см, что позволяет существенно снизить энергозатраты.

Весенняя обработка начинается с закрытия влаги боронованием в 2 следа под углом к направлению вспашки. Нельзя допускать задержки боронования, т.к. незаборонованная зябь за один жаркий весенний день теряет от 40 до 80 т воды с 1 га. Для боронования используют тяжелые зубовые бороны. Глубина рыхления при закрытии влаги должна составлять от 4 до 6 см в зависимости от механического состава почвы.

Первая весенняя культивация проводится под гречиху одновременно с подготовкой почвы под ранние яровые. Опоздание с первой культивацией замедляет прогревание почвы. В результате почва заплывает, ухудшается ее структурное состояние, а семена яровых сорняков не прорастают, дожидаясь более благоприятных условий.

Первую культивацию под гречиху следует сопровождать прикатыванием тяжелыми катками. Прикатывание ускоряет прогревание почвы и прорастание сорняков, подтягивая влагу из нижних слоев почвы, предупреждает диффузное испарение влаги с поверхности.

Повторные обработки проводят с учетом появления всходов яровых сорняков. Число обработок зависит от темпов прогревания почвы и интенсивности прорастания сорняков. Предпосевная обработка ведется поперек намеченного направления посева.

Глубина культивации должна быть послойной: 10-12 см при первой обработке, 8-10 - при второй и 6-7 см при предпосевной обработке.

На практике чаще всего ограничиваются двумя культивациями, проводя первую на следующий день после боронования, а вторую - в день посева, приурочивая ее к массовому прорастанию яровых сорняков.

Рис. Подготовку почвы под рис необходимо проводить своевременно, сразу после уборки предшественника. Осенью после скашивания многолетних трав почву пашут отвальными плугами на глубину 20-30 см, затем почву разделяют дисковыми культиваторами и боронами. При повторном посеве риса на полях, засоренных клубнекамышом или корневищными сорняками, делают мелкую вспашку, а весной проводят 2 глубокие культивации с последующим выравниванием поверхности почвы.

Главное требование – поверхность чеков должна быть ровной, что обеспечивает одинаковую глубину затопления риса. Поэтому вспашку проводят несколько раз вдоль и поперек чека. Затем боронами вычесывают сорняки, рыхлят почву и частично выравнивают ее. Заканчивают подготовку чеков обязательной планировкой поверхности деревянным брусом или движкой. В результате почва приходит в пастообразное состояние, которое обеспечивает хороший контакт с ней корней риса, лишенных корневых волосков. Последнюю обработку делают за 1-2 дня до посева, который проводят не раньше, чем почва прогреется до 12-14 °С. Когда почва осядет, ее несколько раз дискуют и опять пашут на меньшую глубину (15-20 см) в поперечном направлении. Затем проводят неоднократное боронование и выравнивание. Для выращивания сортов интенсивного типа применяют минеральные удобрения. Фосфорно-калийные удобрения (60-80 кг/га) вносят под вспашку. Азот в дозе 50-60% от общего количества вносят под последнюю культивацию. Остальную часть азотных удобрений дают в виде подкормок.

Сразу после уборки риса и освобождения поля от соломы проводят зяблевую вспашку на глубину 20-25 см в сентябре-октябре. Она позволяет почве длительный период подвергаться воздействию кислорода воздуха, что усиливает разложение органического вещества и способствует переходу питательных веществ в доступную для растений форму.

Состав пахотных агрегатов: ДТ-75М + ПЛН-4-35, Т-130БГ+ПЛ-5-35, Т-150К+ ПЛН-3-35. При высоком удельном тяговом сопротивлении (более 1,25

кг/см) и недостаточном сцеплении ходовых систем при буксовании из-за переувлажнения почвы такие агрегаты используют с уменьшенной шириной захвата, сняв один-два корпуса.

Для улучшения аэрации почвы и ускорения отвода поверхностных вод необходимо применять вспашку с одновременным кротованием. На один из корпусов плуга (лучше на второй) устанавливают конусообразный дреномер диаметром 60-80 см с расположенным впереди ножом.

Цель весенней обработки зяби – восстановить и поддержать рыхлое сложение почвы, чтобы создать наиболее благоприятные условия для хода биохимических процессов и уничтожить максимальное количество сорняков в пахотном слое. Глубокое рыхление зяби проводят ранней весной при возможности прохода по чеку (влажность почвы 28-32%), но не позднее 1-й декады апреля на глубину 16-18 см в перпендикулярных направлениях чизель-культиваторами со стрельчатыми лапами. На участках с повышенной влажностью, уплотнившейся и заплывшей почвой чизелевание проводят дважды во взаимно перпендикулярных направлениях, используя культиваторы с долотообразными лапами. Для рыхления применяют культиваторы-рыхлители КЗУ-0,3, ЧКУ-4 в агрегате с тракторами ДТ-75Б, ДТ-75М.

Перепахивают зябь за 5-6 дней до сева на глубину 14-16 см безотвальными орудиями, лемешным луцильником ППЛ-10-25 в агрегате с трактором ДТ-75М, ДТ-75Б. Для лучшего крошения почвы в агрегате целесообразно использовать тяжелые зубовые бороны БЗТС-1,0. При необходимости применяют дискование для измельчения комков почвы и выравнивания поверхности. Дискование проводят в два срока: первый – после перепахивки для разделки глыб на глубину 5-7 см; второй – после внесения минеральных удобрений для их заделки на глубину 10-12 см агрегатами Т-150К + БДТ-7,0 или ДТ-75/ДТ-75Б + Т-13СБ-3,0; МТЗ-82Р/ДТ-75М + БДН-3.

Важной составной частью интенсивной технологии возделывания риса является эксплуатационная планировка рисовых чеков. Своевременность и качество ее проведения – один из основных резервов повышения продуктивности рисосеяния. На плохо спланированных чеках трудно управлять водным режимом, проводить затопление и сброс воды в сжатые сроки, а также вести эффективную борьбу с вредителями, болезнями и сорняками.

Ремонтно-восстановительную (капитальную) планировку выполняют осенью перед вспашкой чеков на зябь или весной до сева риса, после глубокого рыхления или первого дискования. Перед планировкой проводят инструментальную съемку, после – контрольную. Для планировки используют скреперы Д-569 с тракторами ДТ-75С2, планировщики Д-719, П-4, грейдеры Д-20БМА в агрегате с трактором Т-130БГ или Т-150К. Для заделки углов применяют бульдозеры Д-535, Д-606.

Предпосевное выравнивание проводят непосредственно перед посевом для выравнивания микрорельефа чека, измельчения и уплотнения верхнего слоя почвы, заделки почвенных гербицидов с помощью кольчато-шпоровых

катков ЗККШ-6. Состав агрегата: МТЗ-82Р+ ЗККШ-6. При отсутствии секционных катков КС-2,1 после выравнивания почвы прикатывают катками ЗКВГ-1,4 в агрегате с трактором МТЗ-82Р.

Послепосевное прикатывание проводят сразу после сева для закрытия влаги и создания оптимальных условий для всходов риса. Состав агрегата: водоналивной каток ЗКВГ-1,4 + МТЗ-82Р.

Водоотводные борозды нарезают после прикатывания поверхности чека в направлении от оросительного канала к сбросному или по короткой стороне поля без пересечения борозд. Параметры борозд: глубина – не менее 15 см; ширина по верху – не более 0,2 м, расстояние между ними – 10-15 м. Нарезку периферийных чековых канавок выполняют в течение всего межполивного периода вплоть до сева на чеках после уборки риса и в паровых полях весной и летом. Параметры канавки: глубина – не менее 0,5 м, ширина по дну – не менее 0,35 м, заложение откосов – 1:1. Для этого используют тракторный агрегат из плужно-роторного канавокопателя МК-21 с ДТ-75Б.

3.3.3 Обоснование выбора районированного сорта

Просо. Для посева необходимо использовать семена только районированных или перспективных сортов проса, приспособленных к местным почвенно-климатическим условиям и, прежде всего, слабовосприимчивых к головне.

В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации внесено 57 сортов проса, их которых в Северо-Кавказском регионе рекомендовано выращивать 17 сортов: Альбатрос, Быстрое, Вольное, Золотая орда, Золотистое, Ильиновское, Кавказские зори, Казачье, Крупноскорое, Мироновское 51, Саратовское 12, Саратовское 8, Саратовское желтое, Харьковское 57, Харьковское 65, Чегет и Эдъбрус 10.

Гречиха. Для получения высоких устойчивых урожаев гречихи большое значение имеет сорт, приспособленный к определенным почвенно-климатическим условиям. В последние годы созданы сорта с ограниченным ветвлением и детерминантным типом побегов. Сорта с ограниченным ветвлением более продуктивны в годы с пониженным температурным режимом и избыточным увлажнением. Детерминантные сорта более подходят для условий с высокими температурами и неустойчивым увлажнением.

В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации внесено 57 сортов гречихи, их которых в Северо-Кавказском регионе рекомендовано выращивать 11 сортов: Барыня, Батыр, Богатырь, Большевик 4, Девятка, Деметра, Дождик, Казанская 3, Никольская, Темп и Черемшанка.

Общими для них являются такие хозяйственно-ценные отличия, как скороспелость при высокой дружности созревания, пластичность, связанная с повышенной холодостойкостью и засухоустойчивостью растений, устойчивость

к полеганию и осыпанию, обусловленная мощностью механических тканей стебля и плодоножки. Кроме того, им присуща высокая технологичность при переработке на крупу. Крупа, полученная из зерна крупноплодных сортов, обладает высокими кулинарными и диетическими свойствами. Госкомиссией по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур РФ они отнесены к ценным сортам, так как имеют высокую крупность и выравненность зерна, высокий выход чистой крупной ядрицы.

Рис. Получение стабильно высоких урожаев риса при интенсивной технологии возможно при возделывании в хозяйстве 2-3 сортов, различающихся по продолжительности вегетации и биологическим особенностям. Выращивание сортов разных групп спелости снижает напряженность в работе по выращиванию риса, уменьшает отрицательное действие неблагоприятных погодных условий, способствует качественному выполнению осенних полевых работ.

Соотношение площадей, занятых сортами различных групп спелости, определяется работниками хозяйств. Обычно в северных районах рекомендуется засевать 70 % площадей среднеспелыми и 30 % – скороспелыми сортами, которые должны высеваться в первые и последние сроки сева. Первые сроки позволяют раньше начать уборку и снизить ее напряженность, последние – гарантируют вызревание зерна риса. Скороспелые сорта по своей урожайности всегда несколько ниже, чем средне- и позднеспелые. Но их обмолот и заготовку семян можно провести раньше, в хорошую погоду, и значительно снизить потери. Выбор сорта зависит также от предшественника, плодородия почвы, степени ее засоления.

Согласно рекомендаций сортового состава сельскохозяйственных культур рекомендованных для возделывания в Ростовской области на 2020 год допущено к использованию в производстве 13 сортов риса, из них: 3 раннеспелых – Командор, Контакт и Новатор; 1 среднеранний – Фокстрот; 3 среднеспелых – Боярин, Фаворит и Южанин; 4 среднепоздних – Акустик, Аполлон, Кубояр и Пируэт; 2 позднеспелых – Родос и Чайка [34]. В 2021 году допущен для использования в производстве Ростовской области среднеспелый сорт риса Капитан.

3.3.4 Способы подготовки семян

Просо. Семена просо по всхожести и чистоте должны соответствовать требованиям ГОСТа Р 52325-2005. Желательна калибровка семян и высев крупной фракции отдельно. Полезным приемом является воздушно-тепловой обогрев семян на солнце (15-20 дней) или в сушилках, что повышает у семян энергию прорастания, полевую всхожесть и силу начального роста.

Дружные и равномерные всходы получают при севе крупных выравненных семян с максимальной массой 1000 зерен и высокой силой роста, заблаговременно протравленные. Протравливание семян против головни непосредственно перед посевом (таблица 3.3.1).

Таблица 3.3.1 – Основные протравители семян просо

Вредный объект	Действующее вещество	Доза, л/т	Срок обработки
Головня метелок, фузариозная семенная инфекция, плесневение семян	Тиабендазол + флутриафол	1,5-2,0	Обработка семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно
Головня метелки	Карбоксин + тирам	4,0	
	Тебуконазол (60 г/л)	0,5	
	Тебуконазол (120 г/л)	0,25	
	Протиоконазол + тебуконазол	0,45-0,55	

Расход рабочего раствора - 10 л/т семян. Для улучшения посевных качеств, а также повышения продуктивности используют регуляторы роста: с.д.в. - гиббереллиновых кислот натриевые соли, а также микроэлементы (магний, железо, бор, марганец, цинк, медь, молибден). На 1 т семян требуется 50-100 г сернокислого марганца, 50 г сернокислого цинка, 150 г борной кислоты.

Гречиха. В комплексе агроприемов, обеспечивающих высокие урожаи гречихи, большая роль принадлежит подготовке семян к посеву. Для получения дружных всходов и хорошего развития растений необходимы крупные, выровненные семена, доведенные до высокой посевной кондиции. Семена гречихи должны соответствовать требованиям ГОСТа Р 52325-2005 к посевным качествам разных категорий семян.

Подготовку семян - очистку, сушку, сортировку и калибрование по крупности и удельному весу - ведут поточным методом.

Перед посевом можно проводить водное сортирование семян по плотности. На 10 л воды берут 500 г поваренной соли (5 %-ный раствор), 5 г борной кислоты (0,05 %), 5 г молибденовокислого аммония (0,05 %) и 100 г марганцовокислого калия (1 %). В таком растворе отделяют 25-30 % мелких и щуплых семян, микроэлементы впитываются в зародыш и эндосперм, масса 1000 семян возрастает на 3-3,5 г.

Из крупных, тяжеловесных семян развиваются более мощные растения. В результате увеличивается урожайность, повышается качество продукции (выполненность, выравненность зерна). Калибруют семена гречихи районированных сортов на продольных решетках с шириной отверстий не менее 3,4 мм. Наряду с решетной сортировкой для гречихи эффективна калибровка по удельному весу, выполняемая на пневматических столах типа ПСС-5,0 или на пневмосортировальных машинах типа ПСМ- 2,5, ПСМ-5, ПСМ-10. В результате такой сортировки из вороха хорошо отделяются плоды дикой редьки и вьюнка полевого, которые не отличаются от плодов гречихи по линейным параметрам. Эффективен этот метод сортировки и для отделения проросших в валках семян самой гречихи.

Приемом, способствующим повышению полевой всхожести семян в партиях с ослабленной энергией прорастания, является солнечно-тепловой обогрев, который повышает полевую всхожесть семян с 78 до 95 %.

Наиболее эффективным приемом обработки, обеспечивающим защиту семян от травмирования, совмещающим протравливание, обогащение микроэлементами и стимулирующими препаратами, является инкрустация семян. Семена протравливают против аскохитоза, серой гнили, фузариоза, плесневения семян за 2-7 месяцев или перед посевом за 7 - 14 дней – д.в. тирам (400 г/л) в дозе 3 кг/т совместно с растворами микроэлементов: борная кислота - 100-200 г/ц семян, бура - 200-300, молибденовокислый аммоний (50-60 г/ц), цинк (50 г/ц), медный купорос (50-100 г/ц), сульфат цинка - 50, рексолин - 100-200 г/т.

Рис. При нарушении правил семеноводческой работы на семенных участках посевы засоряются примесью сорно-полевых форм и других сортов, которые в значительной степени снижают урожайность, уменьшают выход крупы и ухудшают ее качество.

В посевах этой культуры встречается несколько разновидностей краснозерного риса. Все они характеризуются сильным осыпанием колосков, высокой продуктивностью и устойчивостью к неблагоприятным условиям внешней среды. Эти формы сильно кустятся. Если не проводить сортовой прополки или проводить ее некачественно, то количество красных зерен в посевном материале на следующий год увеличивается вдвое. Краснозерный рис в сортовых посевах засоряет не только семенной материал, но и почву.

В качестве мер борьбы с этим явлением необходимы сортовые прополки, обновление посевного материала и сортосмена, правильная обработка почвы, провокационные поливы в паровом поле с последующим дискованием или перепаживанием всходов, строгое соблюдение севооборотов.

Важнейшим резервом увеличения урожайности и улучшения качества товарного риса является использование для посева качественных семян сортов риса, допущенных к использованию. Выращивание риса на семена включает комплекс мероприятий, целью которых является размножение семян в объеме, необходимом для обеспечения всей площади с сохранением сортовых качеств размножаемых сортов и обеспечивающем быстрое внедрение в производство новых сортов.

Для посева используют семена сортов, внесенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Семена, предназначенные для посева, должны быть проверены на сортовые и посевные качества и удостоверены соответствующими документами в установленном порядке.

Нормативные требования к сортовым и посевным качествам семян классифицируют: на оригинальные (ОС), элитные (ЭС), репродукционные для семенных целей (РС), репродукционные для производства товарной продукции (РСт). Семенные посевы и семена, не отвечающие сортовыми и (или) посевными качествами требованиям Государственного стандарта для заявленных категорий, переводят в более низкую категорию и документируют в соответствии с их фактическим качеством. Сортовые и посевные качества семян риса

должны соответствовать требованиям национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 52325 - 2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортные и посевные качества. Общие технические условия», введенного в действие с 01.01.2006 года.

Элитными семенами рекомендуется засеивать 8-10 % посевной площади, что позволит максимально снизить использование семян второй репродукции.

3.3.5 Обоснование сроков и способов посева, норм высева

Просо. Оптимальный срок посева должен обеспечить такие условия для растений, чтобы всходы не попали под весенние заморозки или возврат холодов. Просо высевается рядовым, узкорядным или широкорядным способами. В первом случае применяют рядовые зернотуковые сеялки типа СЗ-3,6 с междурядьями 15 см. В районах, подверженных засухе и ветровой эрозии, используют зернотуковые прессовые сеялки типа СЗП-3,6; по стерневым фонам для одновременной с севом культивации и внесения удобрений – сеялки-культиваторы стерневые типа СЗС-2,1. Широкорядным способом просо высевают свекловичными сеялками. На засоренных полях и в засушливых районах применяют широкорядный однострочный (с междурядьями 45 см - свекловичной сеялкой) и ленточный двустрочный посев (между лентами 45 см, между строчками в ленте 15 см – овощной сеялкой).

С учетом метеорологического прогноза за период вегетации проса важно заблаговременно сформировать густоту растений, регулируя нормы высева. При незначительном выпадении осадков норма высева должна быть низкой, при достаточной влагообеспеченности - рассчитана на тот уровень урожая, который возможен лимитирующему фактору. Нормы высева проса корректируются с учетом плодородия почвы, предшественника, срока посева и биологии сорта: на обыкновенных и мощных черноземах с нормой 3-4 млн. семян на 1 га, в более засушливых районах на южных черноземах – 2,5-3,0 и острозасушливых районах – 2,0 млн. семян на 1 га. Масса 1000 семян у проса составляет 7-9 г.

Семена проса при нормальных условиях на легкосуглинистых почвах надо заделывать на 4-5 см, при пересыхании верхнего слоя – на 7-8 см. Всходы проса появляются на поверхности почвы в виде шильца (колеоптиля), способного к вытягиванию. Поэтому, несмотря на малую величину, семена проса всходят с глубины 10-12 см. Эта особенность культуры очень важна в районах возделывания при пересыхании верхнего слоя почвы.

В зонах недостаточного увлажнения важно избежать преждевременного высева при холодной погоде и запоздалого сева в сухую почву. В первом случае всходы долго не появляются и поле зарастает сорняками, во втором - всходы бывают неравномерными, изреженными, плохо укореняются. В результате урожайность резко снижается.

В засушливые годы просо следует высевать раньше, а во влажные, с холодной весной - позже. Более чистые от сорняков участки необходимо засеивать в первую очередь. Важно не допускать разрыва между предпосевной культивацией и севом, заделать семена во влажный слой почвы.

При посеве в просохший слой почвы, норму посева можно увеличить на 15-20 %, если при этом приходится увеличивать глубину посева в погоне за влагой. Посев осуществляется обычным рядовым способом.

Гречиха. Для получения высоких урожаев гречихи большое значение имеет правильный выбор срока сева. Исследованиями разных авторов показано, что доля влияния этого фактора на урожайность культуры в отдельные годы достигает 60 % и выше. Практика хозяйств также подтверждает, что как преждевременный, так и запоздалый посев является причиной значительного недобора зерна.

Наиболее губительное действие на урожай гречихи в засушливых условиях оказывают сухость воздуха и суточные перепады температуры. Отсутствие долгосрочных надежных прогнозов погоды вынуждает проводить сев гречихи в 2-3 срока, что в настоящий момент является единственной возможностью противостоять атмосферной засухе.

Лучшие урожаи гречиха формирует при посеве в сроки, ориентированные на прогревание почвы на глубине залегания семян до 10-12 °С. Смещение сроков сева на более поздние приводило к снижению полевой всхожести, уменьшению сохранности растений к уборке и к непродуктивному вегетативному росту. Посевы, выполненные в более ранние сроки, активнее посещались домашними пчелами, что в сумме и определяет их более высокий уровень урожайности.

Надежными определителями начала посева являются фитоиндикаторы. Так, первый срок сева, при котором рекомендуется засеивать основные площади, отводимые под гречиху, совпадает чаще всего с цветением яблони и вишни. Эти фитоиндикаторы свидетельствуют о прекращении опасных для гречихи поздних заморозков и достаточном прогревании почвы. В отдельные годы с сильно выраженной апрельско-майской засухой сев гречихи можно начать в середине второй декады мая. Второй срок сева нужно ориентировать на первую декаду июня.

Основные же посевы гречихи в типичные годы нужно проводить в первые сроки, в теплую антициклональную погоду. Такая погода обеспечивает появление дружных всходов на 6-7-й день, предопределяя хорошее дальнейшее развитие растений. Сеять гречиху в холодную и дождливую пору недопустимо из-за неизбежного заплывания почвы и затянутого и неравномерного появления всходов с последующим засорением посевов.

Основным способом сева гречихи, как и ранних яровых, является сплошной рядовой. Однако этот способ не обеспечивает нормального развития как корневой системы, так и надземной массы.

Существует прямая зависимость урожая зерна гречихи от мощности корневой системы, максимальное развитие которой достигается при широкорядном и двустрочно-ленточном посеве. На широкорядных посевах при поддержании поля в культурном состоянии не только возрастает урожай зерна гречихи и повышается его качество, но и увеличивается продуктивность последующей культуры. Дополнительные же расходы, связанные с междурядными работами, компенсируются за счет экономии семян.

Положительным является использование стерневых сеялок типа СЗС-2,1 с междурядьями шириной 23 см. С помощью этих сеялок достигается хорошая разделка почвы, при которой гречиха дает дружные всходы. Ширина междурядий оказывается достаточной для нормальной жизнедеятельности корней, обеспечивающих хорошее развитие надземной массы, благодаря чему при быстром смыкании рядков рост сорняков успешно подавляется. При отсутствии стерневых сеялок почти тот же результат получается на черезрядных посевах, выполненных зерновыми сеялками (типа СЗП-3,6) с перекрытием сошников.

Широкорядный способ посева эффективнее на более засоренных и плодородных почвах при более ранних сроках посева и выращивании позднеспелых и среднеспелых сортов. Особенно велико преимущество широкорядного способа посева гречихи в степной зоне в засушливые годы. Благодаря большей площади питания, при широкорядном способе посева, растения гречихи лучше обеспечены влагой и хорошо переносят засуху. Однако преимущества таких посевов проявляются только при своевременном и тщательном уходе за посевами.

В свеклосеющих хозяйствах посев гречихи проводят свекловичными сеялками типа ССТ-12А, оборудованными приспособлениями СТЯ-2700, однострочным способом с междурядьями 45 см. Более широкие междурядья не следует оставлять из-за нерационального использования площади питания и увеличения потерь зерна при укладке гречишной массы в валки.

Важное значение имеет широкорядный посев и на семенных участках, где на высоком агрофоне с надлежащим уходом можно не только повысить коэффициент размножения семян, но и получить семена с отличными посевными и урожайными качествами.

При сплошном рядовом посеве норма высева не должна превышать 2,0 млн шт./га, а при широкорядном - 1,2- 1,5 млн. всхожих зерен на 1 гектар. Глубина заделки семян должна обеспечивать появление ровных, дружных всходов на 6-7 день после посева. На тяжелых суглинках и глинистых почвах их заделывают на 4-6 см, на легких - до 6-8 см. При пересыхании весной поверхностного слоя можно заделать семена на глубину 8-10 см, сопровождая посев прикатыванием.

Прикатывание после посева способствует ускорению появления всходов. Его целесообразно проводить только в сухие годы на почвах легкого механического состава.

Рис. Сев риса проводят в оптимальные для каждой климатической зоны сроки (25 апреля - 15 мая) на глубину 1-2 см при температуре почвы на глубине заделки семян 13,5 °С или в ранние сроки с глубокой заделкой семян на 4-5 см в первой декаде апреля при температуре почвы 8 °С на глубине заделки семян и влажности не более 28 %.

Для сева используют сеялки СЗ-3,6, имеющие дисковые сошники с междурядьями 15 см, в агрегате с трактором МТЗ-82Р. Способы сева: рядовой, перекрестный, узкорядный, диагонально-перекрестный.

Норма высева – 8-11 млн. шт. всхожих семян на 1 га с уточнением по каждому сорту. Используется также навесная центробежная сеялка СНЦ-500. При выпадении обильных осадков возможен и аэросев самолетами АН-2 или вертолетами КА-26 в жидко-пластичную почву сразу после удаления воды из чека. Высота полета – 5-10 м. Глубина заделки семян – 1-2 см.

Селекционные посевы проводятся различными специализированными сеялками: ССФК-7, СН-16, ССНП-16, Wintersteiger и другими.

Водные режимы для орошаемого риса разные. Наиболее распространено постоянное затопление в течение всей вегетации растений. При сухом посеве воду дают сразу после него. Через 2-3 дня слой воды понижают до 5-7 см и оставляют на таком уровне, пока рис кустится. В конце кушения воду поднимают до 12-15 см и сохраняют этот слой до созревания. При массовом появлении на поле просовидных сорняков воду на 7-8 дней поднимают до уровня 20-25 см, что дает высокий эффект их уничтожения. Постоянный режим орошения наиболее простой и распространенный, но у него есть недостатки. Сюда относятся перерасход воды, полегание риса, изреживание посевов и удлинение вегетации.

Есть более экономные режимы орошения, например такие, как укороченное и прерывистое затопление. Когда семена проклюнутся, воду сбрасывают и делают смачивающие поливы до появления 2 листьев. Затем дают слой воды до 5-7 см, предварительно произведя азотную подкормку и внося гербицид против сорняков. Если кушение хорошее и плотность посева высокая, то воду поднимают до 10-12 см. В конце кушения ее слой увеличивают до 20-25 см и держат его до выхода в трубку (против просянок), затем снижают до 10-12 см. Перед выметыванием уровень воды понижают и делают вторую подкормку азотом, а при необходимости и калием. В дальнейшем слой воды 10-12 см находится на поле до молочно-восковой спелости семян, когда подачу воды прекращают и воду постепенно сбрасывают. За 20 дней до уборки ее удаляют полностью. Режим орошения для всех рисоводческих зон страны приемлем по типу постоянного и укороченного затопления посевов. При высеве риса в ранние сроки с глубиной заделки семян 4-5 см и при обработке чеков, залитых водой, первоначальное затопление не проводят, всходы получают при естественной влажности почвы.

3.3.6 Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения

Просо. Дозы удобрений под просо определяются в каждом хозяйстве в зависимости от влагообеспеченности, уровня плодородия почвы и места в севообороте.

При разработке системы удобрений посевов проса важно учитывать, что на формирование 1 ц зерна и соответствующего количества соломы эта культура использует 3,0-3,2 кг азота, 1,3-1,5 кг фосфора, 2,0-3,4 кг калия, 1,0-1,3 кг кальция. Поступают питательные вещества в растения в течение всего периода вегетации. В начале вегетации (до фазы кущения) растения проса потребляют до 10 % питательных элементов, от кущения до налива зерна, то есть в течение 45-55 дней, 80-90 %. Максимальное потребление азота и калия отмечено в фазу выметывания метелки, фосфора - в фазу восковой спелости. Контроль за ходом потребления питательных веществ и своевременное их внесение обеспечивают получение высокого урожая с хорошим качеством зерна.

Органические удобрения непосредственно под просо не вносятся, их следует применять под предшественник, в особенности, если это пропашная культура. Просо исключительно хорошо использует последствие навоза, поэтому лучше органические удобрения вносить под предшествующую культуру в дозе не менее 40 т/га.

Известкование, прежде всего, проводится под просо, как культуру наиболее требовательную к реакции почвенного раствора. Известкование следует выполнять в нормах по полной гидролитической кислотности.

Минеральные удобрения применяются в расчетных нормах, которые определяются по нормативам затрат их в действующем веществе на одну тонну зерна. Наиболее целесообразно внесение под вспашку зяби полного минерального удобрения в дозе $N_{60}P_{45}K_{30}$ - на выщелоченных, $N_{30-40}P_{30-40}K_{30-40}$ - на типичных, $N_{40}P_{40}K_{40}$ - на обыкновенных черноземах.

Фосфорные и калийные удобрения вносят осенью под вспашку перед обработкой безотвальными орудиями, азотные - под предпосевную культивацию в виде карбамида-аммиачной смеси (КАС), карбамида или сульфата аммония. При размещении проса после хорошо удобренной сахарной свеклы можно ограничиться внесением в рядки при посеве 10 кг/га д.в. фосфора. Известно, что просо хорошо использует последствие минеральных и органических удобрений.

Не рекомендуется вносить с семенами проса при посеве в рядки азотные удобрения. Установлено, что соприкосновение в почве первичных корешков прорастающих семян проса с азотными туками угнетает молодые проростки и может привести их к гибели.

Заметную прибавку урожая, особенно при дефиците удобрений, обеспечивает припосевное внесение гранулированных фосфорных удобрений в малых дозах (10-15 кг/га д.в.).

Лучшим способом внесения удобрений под просо является внесение их под основную вспашку. Опытами установлено и проверено практикой, что если с осени внесена рекомендуемая доза удобрений, то надобность в их дробном внесении отпадает, поскольку основное внесение дает устойчивые прибавки урожая, зачастую превышающие таковые при дробном внесении, особенно в засушливые годы. При размещении проса по хорошо удобренным предшественникам дозы удобрений снижают на 10-15 %. Весной под культивацию вносить удобрения неэффективно, т.к. верхний слой почвы часто пересыхает.

Существенное значение в питании культуры имеют микроэлементы: магний, железо, бор, марганец, цинк, медь, молибден, которые применяют при обработке семян. Они повышают активность различных ферментов, ускоряют биохимические процессы в растениях, способствуют синтезу углеводов, белков, аминокислот и витаминов.

Подкормки просо во время вегетации нецелесообразны.

Гречиха. На всех типах почв Ростовской области, различающихся по степени выщелоченности и гранулометрическому составу, гречиха дает прибавки урожая от внесения как органических, так и минеральных удобрений. При этом главное место занимает внесение органики в виде навоза или сидеральных удобрений под предшествующую культуру.

Азотное питание гречихи обеспечивает оптимальный режим фотосинтеза растений в первой половине вегетации и способствует большему накоплению белка в формирующемся урожае. Азотные удобрения вносят весной под первую культивацию или при посеве с семенами в составе комплексных удобрений.

Гречиха хорошо отзывается на внесение фосфорных или сложных удобрений в рядки из расчета 20-25 кг действующего вещества на гектар. В результате этого значительно возрастает коэффициент использования внесенных удобрений.

Это калийлюбивая культура, которая характеризуется повышенным выносом питательных элементов на единицу урожая. Для создания урожая 20 ц зерна и 60 ц соломы она требует 88 кг азота, 61 кг фосфора и 151 кг калия. Хлорсодержащие калийные удобрения рекомендуется вносить под гречиху с осени. В этом случае к моменту начала вегетации гречихи анионы хлора вымываются из пахотного горизонта, а калий закрепляется в почвенно-поглощающем комплексе.

Если растения своевременно не получают азот, то они удлиняются, листья становятся желтовато-зеленоватыми, а стебли - пурпурно-зеленоватыми. При фосфорном голодании растения растут медленно, листья приобретают темно-зеленую окраску со слабо-пурпурным оттенком, верхушки старых листьев отмирают. Отсутствие достаточного количества калия проявляется в виде «ожога» краев листьев. Они сначала желтеют, затем буреют и отмирают.

Стебли становятся чахлыми и полегают. В случае недостатка меди в фазу цветения цветоносы поникают, образуется мало семян. При недостатке марганца молодые листья покрываются хлоротичными пятнами разных тонов (светло-зеленые, серые), которые располагаются между зелеными жилками. Марганцевое голодание проявляется на сильно известкованных почвах и почвах с pH выше 6,5. Недостаток цинка на черноземных почвах приводит к образованию мелких узких листьев, междоузлия укорачиваются, появляется белесый оттенок или крапчатость

При организации минерального питания гречихи важно обеспечить баланс основных элементов в растении. Дозы минеральных удобрений устанавливаются расчетно-балансовым методом. В производстве часто практикуют лишь одно припосевное рядковое внесение удобрений.

В широкорядных посевах в дополнение к основному и припосевному внесению минеральных удобрений практикуется внесение азотно-фосфорной подкормки в дозе 10-15 кг действующего вещества на гектар при междурядной обработке почвы.

Рис. Почва – очень важный фактор при возделывании риса. Необходимо, чтобы она была плодородной, связной и обладала хорошей водоудерживающей способностью. Для риса допустимы кислые и даже засоленные почвы, но не рекомендуются песчаные или заболоченные.

Оптимальное минеральное питание риса считается основой получения высоких урожаев. Из минеральных удобрений в рисоводстве наиболее широкое применение получили азотные, фосфорные и калийные. В последнее время значительно вырос ассортимент сложных удобрений, т.е. удобрений, содержащих два и более элемента, необходимых для нормального развития растений.

Из минеральных удобрений рис наиболее отзывчив на азотные. Азотные удобрения лучше вносить под рис в аммонийной форме (NH_4), так как она дольше сохраняется в затопленной почве. Нитратная форма азота (NO_3) быстро переходит в нитритную (NO_2), которая восстанавливается до газообразной и улетучивается (процесс денитрификации).

Первая подкормка азотными удобрениями производится в фазе 2-3 листьев риса. В возрасте 5-6 листьев, когда у риса начинает формироваться конус нарастания, необходимо определить эффективность второй азотной подкормки. Ее определяют по результатам листовой диагностики, используя прибор «N–тестер», который позволяет оперативно получить информацию об обеспеченности азотом непосредственно в поле без повреждения листьев или визуально. Доза азота, вносимого в подкормку, определяется с учетом коэффициента, учитывающего густоту стояния растений и биологические особенности сортов. Фосфорные и калийные дают прибавку зерна только при хорошей обеспеченности растений азотным питанием. В условиях затопления почвенный фосфор быстро минерализуется и поглощается рисом, этим объясняется слабая отзывчивость культуры на фосфорные туки.

Для получения высокого урожая зерна важно, чтобы растения риса были обеспечены всеми необходимыми элементами в нужное время и в нужном количестве. На формирование 1 т зерна и соответствующего количества соломы растения риса потребляют в среднем 16,7-24 кг азота, 9-12 кг фосфора, 11,5-17 кг калия, 3,3 кг магния, 2,6 кг кальция, 0,4 кг железа, 159,2 г марганца, 39,6 г цинка, 7,8 г меди, 3,8 г бора, 0,8 г молибдена и 0,7 г кобальта. Норму внесения удобрений рассчитывают на основе таких показателей: планируемый урожай (У); нормативный расход туков на получение 1 т урожая (Н); поправочные коэффициенты на свойства почвы и предшественники (К).

Азотные удобрения в зависимости от технической обеспеченности хозяйств вносят двумя способами: из расчета 60-70 % общей потребной нормы до сева и 30-40% в подкормку в начале кушения. Максимум потребления рисом азота приходится на фазу кушения и затем продолжается в течение всего вегетационного периода. Основное азотное удобрение вносят не ранее чем за 5-6 дней до сева и заделывают на глубину 10-12 см.

Фосфорные удобрения рис использует наиболее интенсивно в первые 35-45 дней вегетации, поэтому их в полной норме вносят за 10-12 дней до сева после проведения эксплуатационной планировки с заделкой на глубину до 12 см. На почвах с очень высоким содержанием подвижного фосфора предпосевное внесение этих удобрений заменяют припосевным (локальным) из расчета 30-40 кг д.в. P_2O_5 на гектар.

Калийные удобрения наиболее эффективно рис использует в фазах кушения - начала выхода в трубку. Поэтому наибольший эффект от них получают при внесении 50 % нормы перед севом и 50 % - в виде подкормки в начале фазы выхода в трубку (8 листьев).

Для условий Ростовской области рекомендуются следующие нормы внесения минеральных удобрений в зависимости от сортового состава (таблица 3.3.2).

Таблица 3.3.2 – Нормы внесения минеральных удобрений

Сорт	Рекомендуемый предшественник	Норма внесения NPK
Контакт	Пласт многолетних трав	$N_{160}P_{100}K_{30}$
	Оборот пласта многолетних трав	$N_{200}P_{140}K_{30}$
	Мелиоративное поле	$N_{160}P_{100}K_{90}$
Вирасан	Пласт многолетних трав	$N_{120}P_{60}K_{40}$
	Оборот пласта многолетних трав	$N_{120}P_{30}K_{40}$
	Мелиоративное поле	$N_{120}P_{90}K_{40}$
	Рис по рису 2-й год после мелиополя	$N_{120}P_{90}K_{40}$
Боярин	Пласт многолетних трав	$N_{120}P_{90}K_{60}$
	Оборот пласта многолетних трав	$N_{120}P_{30}K_{60}$
	Мелиоративное поле	$N_{120}P_{30}$
	Рис по рису 2-й год после мелиополя	$N_{120}P_{90}K_{60}$
Командор	Пласт многолетних трав	$N_{40}P_{30}K_{20}$

Сорт	Рекомендуемый предшественник	Норма внесения NPK
	Оборот пласта многолетних трав	N ₈₀ P ₆₀ K ₆₀
	Мелиоративное поле	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₄₀
	Рис по рису 2-й год после мелиополя	N ₈₀ P ₃ K ₄₀
Южанин	Пласт многолетних трав	N ₈₀ K ₆₀
	Оборот пласта многолетних трав	N ₁₆₀ K ₆₀
	Мелиоративное поле	N ₈₀ P ₃₀ K ₆₀
	Рис по рису 2-й год после мелиополя	N ₈₀ P ₆₀ K ₆₀
Кубояр	Пласт многолетних трав	N ₈₀ P ₆₀ K ₃₀
	Оборот пласта многолетних трав	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₃₀
	Мелиоративное поле	N ₈₀ P ₉₀ K ₃₀
	Рис по рису 2-й год после мелиополя	N ₈₀ P ₉₀ K ₆₀

Микроэлементы способствуют более эффективному использованию минеральных удобрений и повышению урожайности риса. Молибден вносят при его содержании в почве менее 0,12 мг/кг, медь – 4,5 и марганец – 40 мг/кг. В качестве микроудобрений используют сульфаты марганца и меди, а также молибдат аммония.

Можно использовать также комплексное водорастворимое удобрение в порошкообразной форме с микроэлементами в хелатной форме Нутривант Плюс, которое совместимо при обработках со многими пестицидами. Оно используется для некорневых подкормок, что позволяет преодолевать стресс-факторы и существенно повышать урожайность зерна. Основной составляющей является полностью водорастворимый монокалийфосфат (KH₂PO₄). Кроме того, в нем содержатся N, MgO, CaO, S, B, Mn, Zn, Cu, Fe и Mo.

3.3.7 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками

Просо. Важным элементом интенсивной технологии возделывания проса является интегрированная система мер борьбы, сочетающая агротехнические, химические и организационно-хозяйственные мероприятия, направленные на снижение воздействия вредителей и болезней на растение.

Просо сильно страдает и от засоренности посевов. Недобор урожая от сорняков достигает 10-15 %, а в условиях сильной засоренности – 50 % и более, особенно в первый период роста (фазы двух-трех листьев - кущения). С целью уничтожения нитевидных проростков сорняков и почвенной корки на 3-5-й день после посева проса, когда проростки семян еще не подошли к поверхности, проводят довсходовое боронование легкими посевными или сетчатыми боронами.

Послевсходовое боронование возможно проводить в фазе кущения проса после его укоренения. Этот прием уничтожает значительную часть проростков сорных растений и удаляет часть растений проса, что позволяет активнее развиваться вторичной корневой системе. Следует помнить, что осуществлять этот агроприем надо только на посевах с достаточной густотой при пониженной скорости агрегатов и обязательно поперек рядков или по диагонали.

Уничтожение сорняков только одними агротехническими приемами, не всегда обеспечивает полной чистоты посевов проса, поэтому необходимо сочетать агротехнические способы борьбы с химическими. При этом следует учитывать то обстоятельство, что различные виды сорных растений неодинаково чувствительны к гербицидам (таблица 3.3.3).

Просо поражают около 30 видов возбудителей болезней и вредителей. Ежегодно потери урожая от них составляют 10-12 %, а в годы эпифитотийного развития болезней - до 50-60%. Резко выраженной зональности в распространении болезней и вредителей не наблюдается. Посевы проса могут повреждаться хлебной блошкой, цикадами, трипсом.

Главные меры в борьбе с хлебной полосатой блохой, цикадами в зоне их повышенной вредоносности: сев в оптимальные сроки, уничтожение сорняков на посевах и на прилегающих к ним участках. Для снижения численности и вредоносности специализированных вредителей (просяного комарика, просяной жужелицы), а также против бактериальных болезней необходимо строго соблюдать чередование культур в севообороте. Правильное и своевременное проведение системы обработки почвы имеет существенное значение в борьбе с личинками трипсов, цикадами, головней и сорными растениями.

Таблица 3.3.3 – Применение гербицидов на просо

Группа сорняков	Действующее вещество	Доза, л/га, кг/га	Фаза применения
Однолетние двудольные сорные растения	МЦПА (диметиламинная + калиевая + натриевая соли, смесь)	0,7-1,2	Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры до выхода в трубку
Однолетние и некоторые многолетние двудольные сорняки	2,4-Д кислота (2-этилгексильный эфир)	0,6-0,8	
Однолетние двудольные, в том числе устойчивые к 2,4-д и 2м-4х, и некоторые многолетние двудольные сорняки	2,4-Д (сложный 2-этилгексильный эфир) + флорасулам	0,3-0,5	Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры и ранние фазы роста сорняков
	2,4-Д + дикамба (диметилламинные соли)	0,5-0,7	Опрыскивание посевов весной в фазе кущения культуры до выхода в трубку
	2,4-Д + дикамба (2-этилгексильные эфиры)	0,75-0,9	
Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4-д и 2м-4х, и некоторые многолетние двудольные, включая виды осота (бодяк), сорняки	Дикамба кислоты (диэтилэтаноламмониевая соль)	0,45-0,5	Опрыскивание посевов в фазу кущения культуры до выхода в трубку, 2-4 листьев у однолетних и 15 см высоты у многолетних сорняков
Однолетние двудольные сорняки, в том числе к 2,4-	2,4-Д (2-этилгексильный эфир) + Флорасулам	0,3-0,5	Опрыскивание посевов в фазе 3-6 листьев культуры и ранние фазы роста сорняков

Группа сорняков	Действующее вещество	Доза, л/га, кг/га	Фаза применения
д и мцпа, некоторые много- летние двудольные сорняки	Метсульфурон-метил	0,01	Опрыскивание посевов весной в ранние фазы роста сорняков однолетних (2-4 листа) и многолетних (фаза розетки), начиная с фазы 2-х листьев до конца кущения культуры

В условиях интенсивной технологии возделывания проса для борьбы с сорняками очень важно применять систему обработки почвы, дифференцированную в зависимости от типа засоренности полей. При корнеотпрысковом типе (бодяк полевой) побеги сорняков подрезают корпусными или дисковыми в сочетании с корпусными луцильниками на глубине 10-12 см, а после первого отрастания сорняков плугом с предплужником на глубине пахотного слоя. На склоновых, эрозионно-опасных землях и в условиях почвозащитного земледелия вспашку заменяют глубокой подрезкой сорняков плоскорезами-глубоко-рыхлителями.

Для предотвращения повреждений посевов проса рекомендуются инсектициды из разрешенных на территории Российской Федерации (например д.в. Лямбда-цигалотрин (50 г/ л) - 0,2-0,3 л/га, Диметоат (400 г/л) - 0,7-0,9 л/га) и др. На посевах проса можно обойтись без применения фунгицидов, ограничившись протравливанием семян.

Гречиха. В засушливых районах посевы гречихи не страдают от болезней и массового распространения вредителей. В некоторых случаях при неблагоприятных условиях можно наблюдать проявление таких болезней, как серая гниль, фузариоз, пероноспороз, вирусная мозаика и др.

Для профилактики этих болезней эффективны как агротехнические, так и химические меры защиты. К агротехническим мерам следует отнести чередование культур в севообороте, обеспечение качественной заделки органических остатков, высокий агрофон для растений. Из химических мер - протравливание семян высокоэффективными защитными препаратами.

На посевах гречихи встречается до 20 видов насекомых-вредителей. Большая их часть - полифаги. Это проволочник, тля, саранчовые, озимая совка, совка-гамма и др. Иногда на гречихе встречаются гречишная блошка, гречишная листоблошка, трипсы, комарик, стеблевая нематода. При соблюдении основных агротехнических мер вредоносность этих насекомых ничтожна, и никаких специальных мер борьбы с ними не требуется. Разрешенные инсектициды на гречихе отсутствуют.

Повсеместно, в любых климатических условиях довсходовое боронование посевов способствует уменьшению засоренности гречихи и повышает урожай зерна. До появления всходов гречиху боронуют на 4-5 день после сева, когда проростки растений в фазе петелек находятся на глубине 1-1,5 см от по-

верхности почвы. При необходимости боронят и по всходам в фазе 2-3 настоящих листьев, когда растения уже достаточно укоренились, выбирая наиболее жаркое время дня, посевными боронами поперек посева.

На широкорядных посевах необходимо проводить 2, а во влажные годы 3 междурядные обработки. Своевременное рыхление междурядий способствует подавлению сорняков, в связи с чем улучшаются освещенность растений и водно-воздушный режим в корнеобитаемом слое. За счет активизации полезной микрофлоры повышается содержание легкоусвояемых питательных веществ.

Первая обработка выполняется в фазе 4-5 настоящих листьев на небольшую глубину. Она направлена, главным образом, на разрушение почвенной корки и уничтожение мелких сорняков. Повторные обработки выполняются в фазе бутонизации - начала цветения, на большую глубину с приокучиванием растений, что способствует лучшему развитию корневой системы. Борьба с сорной растительностью в основном сводится к соблюдению агротехнических мероприятий по выращиванию культуры. Однако разрешено применение против двудольных растений препаратов с д.в. 2,4-Д (диметиламинная соль) (600 г/л 2,4-Д к-ты) в дозе 1-3 л/га путем опрыскивания почвы за 2-3 дня до всходов. Против злаковых сорняков проводят опрыскивание дозой 0,4-0,8 л/га препаратами с д.в. Клетодим + галоксифоп-Р-метил (130 + 80 г/л) или дозой 0,5-0,75 л/га с д.в. Феноксапроп-П-этил (110 г/л).

Рис. Засоренность посевов риса – причина значительного снижения его урожайности, вследствие уменьшения кустистости, увеличения пустозерности и снижения других элементов, снижающих урожай.

Наибольшую вредоносность для риса представляют злаковые гигрофиты: ежовник и тростник, а также болотные растения семейства осоковых: клубнекамыш приморский, камыш раскидистый, сыть разнородная, а также из семейства частуховых: частуха подорожниковая, сусаковых: сусак зонтичный, и рогозовых: рогоз узколистный и широколистный. Эти растения по своей природе оказались изначально хорошо приспособленными к среде обитания риса и сильно конкурируют с ним.

Борьбу с сорняками осуществляют в соответствии с рекомендациями и календарем по химической защите посевов риса. Для этого важно иметь своевременную информацию о степени и типе засоренности рисовых чеков. Систематический контроль за фитосанитарным состоянием полей основан на ведении карт засоренности посевов, а защитные меры применяют с учетом экономических порогов вредоносности.

Одним из важных факторов, способствующих значительному повышению урожайности риса, является химический метод уничтожения сорняков на рисовых полях. Высокая эффективность данного метода достигается только в комплексе с агротехническими приемами, а также с учетом погодных условий, характера засоренности полей и биологии сорной растительности. В борьбе со злаковой сорной растительностью (различными видами просняков) гербициды

контактного и системного действия могут применяться в предпосевной, после-посевной или послеуборочный периоды.

Гербициды, при их правильном подборе, соответствующем видовому составу сорняков в рисовых чеках, обладают высокой биологической эффективностью. Препараты должны быть зарегистрированы в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ. В последние годы используются Цитадель (1,0-1,6 л/га) и Оризан (1,0-1,2 л/га).

При возделывании риса по безгербицидной технологии борьба с сорняками осуществляется только агротехническими приемами. Система борьбы с сорняками должна быть дифференцирована в зависимости от видового и количественного состава сорняков, структуры посевных площадей в севообороте, условий водообеспеченности, дренированности полей и биологических особенностей выращиваемых сортов риса. Внедрение правильных севооборотов, комплексной механизации и более рациональной системы обработки почвы в предпосевной и послеуборочный периоды с учетом биологических особенностей сорняков позволяет значительно снизить засоренность ими рисовых полей.

На посевах риса зарегистрировано свыше 30 грибковых болезней, поражающих как семена, так и вегетирующие растения, из которых до недавнего времени наиболее вредоносными считались пирикулярриоз, гельминтоспориоз. В настоящее время с ними начали конкурировать ризоктониоз, или влагилищная гниль риса, фузариозные корневые гнили, болезни семян и всходов и др. В отдельные годы вредоносны болезни, вызываемые нематодами. Менее распространены бактериальные, вирусные и микоплазменные болезни.

В борьбе с болезнями особенно большое значение имеет комплекс агротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий, соблюдение правильного севооборота, сбалансированное применение минеральных удобрений, оптимальные сроки сева, строгое соблюдение водного режима, уничтожение сорной растительности. В чеках, где растения поражены пирикулярриозом, урожай следует убирать своевременно и в более сжатые сроки. Разрыв между скашиванием и обмолотом валков не должен превышать 4-5 дней. Более длительное пребывание скошенного риса в валках не только ухудшает качество семян, но и способствует развитию гриба на колосках, увеличивает зараженность семян плесневыми грибами. Своевременное удаление с рисовых полей соломы, уничтожение растительных остатков и сорняков на валиках и в каналах, глубокая зяблевая вспашка с оборотом пласта уменьшают резервации возбудителей пирикулярриоза, гельминтоспориоза, фузариоза, многих вредителей и сорняков.

Обязательный технологический прием подготовки посевного материала – протравливание семян. Его можно проводить заблаговременно. Для этого используют фундазол, (беназол, феразим). На 1 т семян при этом расходуют 2,0-

3 кг фунгицида и 5-10 л воды. Семена риса можно протравливать также препаратами винцит и ансамбль (1,5-2,0 л/т семян). Обработывают семена водной суспензией, расходуя на 1 т семян 8-10 л воды. Для обеспечения прилипания протравителей к поверхности семян используют пленкообразователи. Протравливание семян проводят машинами ПС-10 и "Мобитокс". В процессе работы осуществляют контроль подачи воды и препарата, полноты протравливания, травмирования и влажности семян.

В период вегетации растений, при обнаружении на листьях первых пятен пирикуляриоза, применяют авиаопрыскивание посевов фундазолом, беназолом с нормой расхода 2 кг/га, колосалем (0,75-1,0 л/га), дерозалом (0,3-0,6 кг/га), феразимом (0,3-0,6 кг/га). Разрешено использовать эти препараты 1 раз в сезон. Срок ожидания – 30 дней. Опрыскивание посевов необходимо заканчивать за 20 и более дней до уборки урожая. Обработки посевов фунгицидами проводят с помощью самолета АН-2 или вертолета МИ-2, расход рабочей жидкости – 50 л/га, опрыскивание мелкокапельное.

Меры борьбы с нематодами – возделывание устойчивых сортов, уничтожение растительных остатков, сорняков. Кроме того, перед посевом проводят термическое обеззараживание семян, при этом семена риса предварительно намачивают в теплой воде (40°), чтобы активизировать нематод. После этого семена помещают на 20 минут в горячую воду с температурой 55°, затем охлаждают в холодной воде, после чего сушат. Семена риса можно обработать нематодицидом Нарцисс, который содержит хитозан, янтарную кислоту, L-гуминовую кислоту. Стимулирует выработку растениями фитоалексинов, повышающих устойчивость растений.

Объемы химобработок против вредителей по годам в зависимости от погодных условий, цикличности их развития, качества и своевременности проведения агротехнических мероприятий колеблются в значительных пределах. С учетом сложившейся фитосанитарной обстановки объем применения инсектицидов в пересчете на один след рекомендуется планировать в пределах 30-50 % площади посевов риса. Инсектициды вносят с помощью авиации, мелкокапельно, норма расхода рабочей жидкости – 25 л/га. В послевсходовый период самолеты и вертолеты являются единственным средством, с помощью которого возможно эффективное и своевременное применение пестицидов.

3.3.8 Обоснование сроков и способов проведения уборки урожая

Просо. Биологические особенности проса позволяют наметить дифференцированный подход по вопросу о сроках их уборки.

Созревание проса начинается в верхней части метелки, а этот период у одной метелки длится 15-18 дней. Ко времени скашивания, когда зерно имеет уборочную влажность (18-20 %), стебли и листья проса сохраняют очень большое количество влаги (50-60 %). Это затрудняет однофазную уборку проса.

Наиболее рационально и правильно убирать просо отдельным способом, что резко сокращает потери зерна и улучшает его качество. Чтобы определить срок начала уборки проса, чаще всего рекомендуется пользоваться следующими показателями - наступлением восковой спелости у семян в средней части метелки и созревaniem в метелке 75 % зерен. Наиболее подходящим является второй показатель, так как его легче определить.

В производственных условиях к скашиванию проса надо приступать тогда, когда в метелке созреет 75-80 % зерен и заканчивать не позднее созревания 90 % зерен, это примерно в течение 3-4 дней.

Обмолот валков проводят при влажности зерна 15-17 % хорошо герметизированными комбайнами с двумя барабанами. Первый барабан, работая на пониженных оборотах (450-500 в минуту), вымолачивает более спелое, полное, хорошо выравненное зерно, почти не повреждая его, а второй - при обычных оборотах (600-700 в минуту) - щуплое и недозрелое. Скорость движения комбайна на подборе валков не должна превышать 6 км/час.

Для расширения возможностей уборки проса прямым комбайнированием применяется десикация посевов. Этот прием используется на семенных посевах и рекомендуются десиканты на основе глифосат изопропиламинная соль (360 г/л глифосата к-ты) в дозе 3 л/га для опрыскивания посевов за 2 недели до уборки при влажности зерна не более 30 %. В результате ускоряется дозревание, масса растений, в том числе и сорняков, высыхает.

Гречиха. Плодообразование и созревание, как и цветение, в пределах одного растения и даже соцветия длится 30-45 дней. В связи с этим на одном растении одновременно имеются совершенно зрелые плоды, плоды в молочной и восковой спелости, а также цветки. Количество плодов на одном растении достигает 20-30 % общего числа завязей, а нормально развивается и дает зерно только половина из них. Остальные плоды недоразвиваются и отмирают; озерненность составляет лишь 10-15 %.

Сорта гречихи, допущенные к возделыванию в Ростовской области, обладают высокой дружностью созревания и устойчивы к осыпанию, поэтому к скашиванию посевов следует приступать не ранее побурения 90% семян на растении.

Для скашивания гречихи если жатка имеет шестиметровый захват, то скашивать следует не на полную ее ширину, т.к. толстые валки неравномерно просыхают, и зерно нижней стороны валка при выпадении осадков начинает прорастать. Косовицу проводят только в утренние или вечерние часы. Высота среза должна устанавливаться таким образом, чтобы валки укладывались на стерне и находились в подвешенном состоянии, т.е. на высоте 15-18 см. Подборка и обмолот производятся при влажности растительной массы не более 12-14 % и зерна 15-16 %.

Для уменьшения потерь зерна при уборке и снижения механического повреждения необходимо обмолот осуществлять на комбайнах, уже проработав-

ших на уборке 2-3 сезона. Вращение барабана не должно превышать 500 оборотов в минуту, а зазоры деки должны быть отрегулированы таким образом, чтобы обеспечить полное вымолачивание и исключить травмирование зерна. На семенных посевах возможна десикация посевов с целью проведения прямого комбайнирования. Также прямым комбайнированием убирают массивы, достигшие полной спелости, новые детерминантные мелколистные, слабоосыпающиеся сорта, изреженные или попавшие под ранние заморозки. При прямом комбайнировании зерно имеет повышенную влажность, плохо сепарируется и трудно очищается от сорняков. Такую бункерную массу необходимо сразу пропустить через зерноочистительные машины и подсушить до стандартной влажности.

Рис. Уборку орошаемого риса проводят на сухих чеках, где в интенсивном рисоводстве широко используют уборочные машины. Одноразовую уборку с обмолотом зерна делают комбайнами на равномерно созревшем неполегшем посеве. В остальных случаях проводят раздельную, или двухфазную, уборку. Сначала растения риса косят жатками в валки, а через 3-5 дней комбайнами подбирают и обмолачивают зерно. Если урожай высокий, обмолот делают дважды.

Начало уборки риса определяют спелостью зерна в метелке. Товарное зерно начинают убирать при содержании в ней 85-90 % спелых колосков, семенное – 90-95 %. При задержке уборки риса уже через 7-10 дней после созревания потери составляют 5 %.

Прямое комбайнирование выполняют рисоуборочными комбайнами Енисей, СКД-5Р, СКД-6Р, СКГД-6 при высоте среза 25-30 см, но обязательно ниже поникших метелок. В случае планирования повторного обмолота рисостебельной массы высоту среза устанавливают в пределах 15-20 см.

Прямое комбайнирование следует рассматривать в качестве энергосберегающей технологии уборки, позволяющей значительно сократить ее сроки, материальные и трудовые ресурсы, снизить потери зерна и увеличить его валовые сборы.

Раздельное комбайнирование проводят рисовыми жатками и комбайнами: ЖРК-5 + Сибиряк (СКД-5Р), Енисей (1200 РМ), Дон 2600 ВДР и др.

Скашивают с высотой среза прямостоящего риса 15-20 см, полегло - 5-8 см. Потери зерна при скашивании неполеглых и поникших растений не должны превышать 1 %, полеглых – 1,5 % урожайности. Обмолот риса начинают через 3-5 суток после скашивания при влажности зерна 15-16 %.

Уборку риса следует выполнять не более чем за 18-20 дней. В последующем резко возрастают потери зерна от осыпания (до 0,7 т/га) и снижается его качество.

3.3.9 Подготовка зерна и семян к реализации и хранению

Просо. Поскольку зерно проса пленчатое, очень важно подрабатывать его после уборки на зерноочистительных машинах. На обрубленных при обмо- лоте и недозревших зернах скапливаются возбудители головни, бактериальных болезней, просяной комарик. Тщательная очистка и калибровка семян дают возможность снизить содержание меланозных зерен в посевном материале. Для отделения трудноотделимых семян сорняков (просо куриное, щетинник сизый и зеленый, тысячеголов посевной, гречишка вьюнковая) применяют пневматические сортировальные столы.

Перед сушкой ворох проса очищают от примесей машинами предвари- тельной очистки зерна. Для сушки зерна проса применяют зерносушиллки:

колонковые – СЗК-8, СЗК-8-1, СЗК-10;

карусельные – СКУ-10;

шахтные – СЗШР-8, СЗШР-16, М-819, СЗШ-20 и др.

Кроме того, сушку зерна с высокой влажностью осуществляют в наполь- ных или бункерных сушилках при температуре теплоносителя 55 °С и темпе- ратурой нагрева зерна не более 40 °С.

На установках активного вентилирования температуру теплоносителя устанавливают в зависимости от влажности семян: 15-17 % - 40 °С; 18-20 % - 32 °С; 21-26 % - 28 °С; более 28 % - 25 °С. Продолжительность сушки в зави- симости от исходной влажности зерна – 2–3 сут. Для сушки семенного зерна предпочтительнее использовать напольные сушиллки. Высота насыпи для проса – не более 0,5 м. Расход воздуха – 1000-1500 м³/ч на тонну зерна.

Семена проса должны соответствовать требованиям ГОСТа (таблица 3.3.4).

Таблица 3.3.4 – Показатели посевных качеств семян проса

Показатели	Категория семян			
	ОС	ЭС	РС	РСт
Сортовая чистота, %, не менее	99,8	99,8	99,5	98,0
Всхожесть, %, не менее	92	92	92	85
Поражение головней, %, не менее	0	0	0,1	0,3
Чистота семян, %, не менее	99,0	98,5	98,0	97,0
Содержание семян других растений, шт./кг, не более	16	30	150	200
В том числе семян сорных растений, шт./кг, не более	10	20	100	150
Влажность, %, не более	14,5	14,5	14,5	14,5
Содержание трудноотделимых примесей, % по массе, не более	3,0	5,0	8,0	10,0

Примечание: ОС- оригинальные семена, ЭС - элитные семена, РС- репродукционные семена, РСт-репродук- ционные семена товарного назначения.

Гречиха. Первичная обработка вороха осуществляется по мере поступле- ния зерна на ток на зерноочистительных комплексах типа КЗС-50, ОВС-25 или передвижных машинах. Доведение гречихи до семенных кондиций достига- ется на зерноочистительных машинах типа Петкус-Гигант, МС-4,5 и на пнев- матических сортировальных столах СПС-5, аспирационных колонках ПСМ-5.

При сушке продовольственного, особенного семенного зерна температура теплоносителя, нагрева зерновой массы, количество пропусков через сушилки зависят от исходной влажности зерна (таблица 3.3.5).

Таблица 3.3.5 – Температурные режимы сушки семенного зерна гречихи

Влажность семян до сушки, %	Число пропусков семян через сушилку, необходимое для доведения влажности до 14 %	Температура теплоносителя, °С	Максимально допустимая температура нагрева семян, °С
до 18	один пропуск	65	45
	два пропуска	60	5
до 20	первый второй	65	45
	три пропуска	55	40
до 26	первый	60	45
	второй третий	65	45
выше 26	три пропуска	50	38
	первый	55	40
	второй третий	60	45

Посевные качества семян должны соответствовать требованиям ГОСТа (таблица 3.3.6).

Рис. Зерно, убранное с семенных участков, должно быть немедленно проверено на влажность и очищено от сорной примеси, так как повышенная влажность способствует самосогреванию, что приводит к снижению лабораторной всхожести на 5-10 %. С целью получения биологически полноценного посевного материала из семенной массы необходимо удалить мелкие и щуплые зерна. Это достигается пропуском ее через решета с шириной продолговатых отверстий 2,2 мм. В случае повышенной влажности зерно нужно немедленно просушить до влажности 13,5-14 %.

Таблица 3.3.6 – Показатели посевных качеств семян гречихи

Показатели	Категория семян			
	ОС	ЭС	РС	РС _т
Сортовая чистота, %, не менее	99,7	99,5	99,5	98,0
Всхожесть, %, не менее	92	92	92	87
Чистота семян, %, не менее	99,0	98,5	98,0	97,0
Содержание семян других растений, шт./кг, не более	15	20	100	120
В том числе семян сорных растений, шт./кг, не более	8	10	60	80
Влажность, %, не более	14,5	14,5	14,5	14,5

Примечание: ОС - оригинальные семена, ЭС - элитные семена, РС - репродукционные семена, РС_т - репродукционные семена товарного назначения.

Кондиционные по влажности семена хранят в насыпи высотой 1-1,5 м, а при наличии принудительной вентиляции – 2-3 м, отдельно по сортам и репродукциям в хорошо подготовленных и продезинфицированных помещениях. При хранении страхового фонда насыпью или в мешках в естественных температурных условиях типового склада семена сохраняют высокие посевные и

урожайные свойства 1,5 года. Более длительное хранение нецелесообразно, поэтому семена страховых фондов необходимо ежегодно обновлять.

3.4. Зональные технологии возделывания масличных и эфиромасличных культур (подсолнечник, озимый и яровой рапс, соя, лен масличный, горчица, кориандр, клещевина, рыжик, сафлор) на 2022-2026 гг.

Природно-климатические условия Ростовской области позволяют выращивать практически весь спектр культур масличной группы: подсолнечник, лен масличный, рапс озимый и яровой, горчицу сизую, сою, кориандр, рыжик, сафлор. Каждая из представленных культур при соблюдении научных рекомендаций возделывания способна формировать высокие урожаи, а грамотно организованная система сбыта – высокие доходы.

3.4.1 Размещение в севообороте

Подсолнечник. Место подсолнечника в севообороте определяется его особыми требованиями к предшественникам и срокам возврата на прежнее поле. Наука и практика свидетельствуют, что в Ростовской области лучшими предшественниками для него являются озимые и яровые колосовые, кукуруза на силос, допустимыми – лен масличный и кукуруза на зерно. Нельзя сеять подсолнечник после люцерны, сахарной свеклы, суданской травы, иссушающих глубокие горизонты почвы, из которых он в период цветения и налива семян активно использует воду. В глубоких горизонтах к этому критическому для подсолнечника периоду остается слишком мало продуктивной влаги для формирования нормального урожая, а восстанавливается она в зависимости от зоны и количества атмосферных осадков через 1–3 года. Поэтому после культур с глубокой корневой системой подсолнечник в севообороте должен высеваться только через 2–3 года. Это требование подтверждается конкретными данными многолетних опытов ФГБНУ ФНЦ Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С. Пустовойта и его филиалов.

Важное значение имеют сроки возврата подсолнечника в севообороте на прежнее поле. Многолетние данные науки и широкий производственный опыт свидетельствуют, что подсолнечник в севообороте должен возвращаться на прежнее поле не ранее, чем через 8–10 лет. Нарушение этого правила – одна из существенных причин распространения болезней: ложной мучнистой росы, склеротиниоза, серой и пепельной гнили, вызывающих резкое снижение урожайности. Большой вред подсолнечнику причиняют новые расы заразихи, что также связано с несоблюдением севооборота. Так, в специальных опытах на засоренных заразихой полях урожайность маслосемян при посеве подсолнечника на прежнем поле составила, ц/га: через 9 лет – 21,4, через 6 лет

– 17,2, через 4 года – 16,2, через 3 года – 14,9, т.е. на 6,5 ц/га ниже, чем при правильном возврате его в севообороте. Минимальным сроком возврата подсолнечника на прежнее поле следует считать 8 лет. Применение коротких 2–4 полных севооборотов ускоряет процесс расообразования патогенов. Это еще раз свидетельствует о том, что правильное чередование подсолнечника в полях севооборота должно быть незыблемым, ибо профилактика была, есть и будет всегда надежной основой борьбы с болезнями и заразой.

Озимый и яровой рапс. Важнейшим критерием при выборе предшественника, кроме соблюдения фитосанитарных принципов, является возможность качественной подготовки почвы в период между уборкой предшественника и посевом рапса.

Рапс высевают в полевых, кормовых и специализированных севооборотах. В условиях Ростовской области его размещают по чистому пару, после озимых и яровых зерновых культур (ячмень, пшеница, зерновые на зеленый корм), а также других культур, рано освобождающих поле. Рапс нельзя размещать после крестоцветных культур (рапс, сурепица, капуста, редька, горчица и т. п.), свеклы и подсолнечника ранее, чем через 4 года из-за поражения общими болезнями и повреждения вредителями.

Яровой рапс – культура умеренной зоны. Он хорошо произрастает, где максимальное количество летних осадков выпадает во второй половине лета.

Площадь под рапсом (включая остальные крестоцветные культуры) не должна превышать 15-20 % пашни хозяйства растениеводческой специализации. При высокой концентрации рапса в севообороте следует использовать не менее 2 сортов культуры. Доля наиболее продуктивного сорта должна составлять не менее 70-80 %, оставшиеся 20-30 % должны быть заняты сортом с продолжительностью вегетационного периода на 3-4 дня раньше или позже основного сорта.

Озимый рапс с агротехнической точки зрения считается одним из лучших предшественников зерновых культур. Его корневая система обеспечивает рыхление почвы на большую глубину, а мощный стеблестой затеняет ее на длительное время, оказывая положительное влияние на агрофизические свойства почвы. Возделывание зерновых культур после рапса гарантирует получение прибавки урожая зерна в 5–6 ц/га без дополнительных затрат. Падалица рапса является сорняком для последующих в севообороте культур, что определяет необходимость тщательной обработки стерни в послеуборочный период.

Лен масличный. Лен масличный является высокотехнологичной культурой, обладающей широким адаптивным потенциалом. Высокий спрос на продукцию, делает его выращивание выгодным, этим и объясняется рост посевных площадей. Соблюдение основных требований технологии возделывания льна масличного позволяет в условиях Ростовской области получить урожай семян 1,8-2,5 т/га.

Лен масличный требует чистых полей, так как в начальный период он растет медленно и может сильно угнетаться сорняками. Частое возделывание льна на одном и том же поле вызывает явление, называемое «утомлением льна», под которым следует понимать снижение его урожайности вследствие нарушения микробиологического равновесия в почве, накопления патогенных микроорганизмов, особенно грибов – возбудителей фузариозного увядания, которые сохраняют жизнеспособность в почве в течение 5-7 лет. По этой причине лен следует возвращать на прежнее место через 7 лет, то есть в многопольном севообороте он должен занимать одно поле.

Учитывая слабую конкурентоспособность по отношению к сорной растительности, а также чувствительность к переуплотнению почвы лучшими предшественниками для льна следует считать культуры, после которых почва остается не засорённой, без чрезмерного переуплотнения, и, кроме того, без избыточного содержания азота и органических остатков. Хорошими предшественниками для льна масличного являются пар чёрный и занятый, картофель, кукуруза, яровые и озимые зерновые, соя. Подсолнечник и крестоцветные культуры (рапс, горчица, сурепица) считаются неплохими предшественниками для льна масличного, нужно лишь быть готовым к уничтожению их падалицы в посевах льна при помощи гербицидов.

Лён масличный является хорошим предшественником для озимых колосовых культур, так как рано освобождает поле, что позволяет своевременно и качественно подготовить почву для посева. При этом следует учитывать, что при разложении в почве послеуборочных остатков льна вследствие образования органических кислот в отдельных случаях может наблюдаться снижение полевой всхожести семян последующей культуры. Солому льна после уборки необходимо удалить с поля и сразу же начинать готовить почву под посев озимых во избежание иссушения верхнего слоя.

Горчицу высевают в полевых, кормовых и специальных севооборотах. Лучшие предшественники – занятый пар, зерновые колосовые, зернобобовые, кукуруза на силос. Нежелательные – просо, подсолнечник, свёкла и однолетние травы.

Недопустимо размещать посевы по крестоцветным культурам (горчица, рапс, сурепица, редька и другие) раньше, чем через 4-5 лет, так как это ведёт к накоплению вредителей и болезней, а также засорению падалицей.

Горчица является отличным предшественником для зерновых, кормовых и ряда овощных культур. Она выполняет фитосанитарную роль в севообороте, уменьшая накопление корневых гнилей, способствует улучшению структуры почвы и повышению её плодородия. При хорошем развитии горчица легко конкурирует с сорняками, активно подавляя их рост и развитие, даже таких злостных как пырей ползучий и горчак, сокращая их численность. Её плотный травостой сохраняет влагу в почве и надежно защищает от эрозии.

Кориандр - однолетнее, перекрестноопыляющееся травянистое растение семейства сельдерейных. Светолюбив, морозоустойчив. Всходы появляются

через 20-25 дней после посева. Минимальная температура прорастания семян 4-6 °С, оптимальная 18-20 °С. Всходы выдерживают заморозки до минус 8-10 °С, в фазе розетки до минус 20 °С. Вегетационный период от всходов до созревания 80-120 дней. Высота растений достигает 150 см. Кориандр — прекрасный медонос, сбор меда достигает 500 кг/га. Культура преимущественно умеренного климата. Высокая температура и отсутствие влаги отрицательно влияют на урожай и обуславливают высокий урожай пустоцвета. Для получения урожая 10-12 ц/га запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на начало вегетации должны быть не ниже 100-120 мм. При более высокой влагообеспеченности урожай на высоком агрофоне достигает 20 ц/га. Плоды кориандра при полном набухании поглощают до 125 % воды на абсолютно сухую массу. Интенсивное потребление влаги начинается с момента полного стеблевания и достигает максимума в фазу цветения. Цветение кориандра начинается с центрального зонтика, а затем распространяется на зонтики первого, второго и последующих порядков, цветение длится 20-28 дней. При созревании, особенно при перестое на корню, а также при чередовании дождливой и сухой погоды увеличивается осыпание семян с растения. Лучшие почвы для кориандра - разные типы черноземов с хорошей структурой, высоким содержанием элементов питания, имеющих нейтральную, слабощелочную или слабокислую реакцию

Лучшие предшественники - ранубираемые культуры (озимые по чистому или занятому пару, зерновые, бобовые, однолетние травы на зеленый корм). Кориандр хороший предшественник озимых зерновых и зернобобовых, кукурузы, подсолнечника, корне- и клубнеплодов и многих других культур. Срок возврата на прежнее поле не ранее чем через 4 года. Для борьбы с падалицей необходимо провести лущение стерни, с последующей глубокой вспашкой. Не следует высевать кориандр после подсолнечника, гречихи, проса, суданской травы.

Клещевина в севообороте занимает пропашное поле после озимых, зерновых бобовых и кукурузы. Возвращать ее на прежнее место следует не реже чем через 8 лет. В травопольных севооборотах клещевину лучше всего размещать после колосовых. Лучшие предшественники – озимая пшеница по удобренному чёрному пару или по обороту пласта. Хорошие урожаи клещевина даёт и после ячменя. Лучшими для клещевины являются предшественники, которые оставляют поле чистым от сорняков и не иссушают почву на значительную глубину. Размещают клещевину в звеньях севооборота: черный пар – озимая пшеница – клещевина; кукуруза на силос – горох – клещевина. Предшественниками клещевины могут быть яровые зерновые и кукуруза на силос. Не рекомендуется сеять клещевину после подсолнечника, кукурузы на зерно и суданской травы, которые высушивают почву на значительной глубине. Клещевина не высушивает почву, очищает поле от сорняков. Корни и стебли быстро разлагаются, обогащая почву органическими

и минеральными веществами, поэтому она является хорошим предшественником для зерновых культур.

Рыжик масличный. Агротехника рыжика мало отличается от горчицы и рапса. Биологической особенностью ярового рыжика является короткий вегетационный период, который в большинстве регионов выращивания культуры составляет 80-85 дней (благодаря этому он созревает, и его с успехом можно выращивать во всех регионах), что дает возможность не только эффективно использовать запасы влаги осенне-зимних осадков, но и сформировать урожай за счет осадков, которые выпадают в период вегетации. Короткий вегетационный период рыжика дает возможность после его сбора выращивать другую культуру. Яровой рыжик хорошо растет по любому предшественнику, но лучшими для него являются пропашные культуры.

Лучшие предшественники – чистый и сидеральный пар, зернобобовые, озимые зерновые культуры, яровые травосмеси, ранний картофель, многолетние травы, которые подавляют сорняки, позволяют обрабатывать почву в летний период. Рыжик не следует размещать после капустных культур (горчица, рапс, сурепица), имеющих с ним общие болезни. Поле не должно быть засорено яруткой полевой, пастушьей сумкой, редькой дикой, горчицей полевой, гулявниками и др.

Сафлор – жаростойкое и засухоустойчивое растение, хорошо переносит длительную засуху, поэтому представляет интерес для засушливых зон юго-востока страны.

Лучшими предшественниками сафлора являются озимые и яровые колосовые, а также пропашные культуры. Допустимо размещение сафлора после кукурузы. Лучше размещать сафлор к концу ротации севооборота, чтобы после него можно было посеять пшеницу. На прежнее место в севообороте сафлор должен возвращаться через 5–6 лет. Сафлор является хорошим предшественником для зерновых культур.

Соя. Выбор предшественника и правильное размещение сои в севообороте является основой получения высоких урожаев. Насыщение севооборотов соей может изменяться от 33 до 50 %. Возможно возделывание сои в короткоротационных севооборотах, чередуя с озимой пшеницей, озимым ячменем, кукурузой, картофелем и др.

Лучшими предшественниками для сои считаются озимые и яровые колосовые – пшеница, ячмень, а также кукуруза на зеленый корм и силос, картофель, ранние овощи.

К числу плохих предшественников относятся зернобобовые культуры, бобовые травы, рапс, горчица, подсолнечник, имеющие общие болезни и общих вредителей с соей. Возврат сои на поля, засеянные этими культурами, для недопущения развития фитопатогенов возможен не менее чем через 3–4 года.

Соя в свою очередь является хорошим предшественником для многих культур, кроме бобовых – зерновых, пропашных и кормовых, для риса в рисовом севообороте.

Соя как бобовая культура накапливает в почве биологический азот, что снижает потребность в минеральных удобрениях и как высокобелковая культура повышает продуктивность севооборота.

В орошаемых севооборотах после уборки озимой пшеницы, озимого ячменя и их смесей с озимой викой, рапсом, сурепицей на зеленый корм остается период от 80 до 100 дней, за который можно вырастить сою на зерно ультраскороспелых и скороспелых сортов.

3.4.2 Приемы и способы подготовки почвы

Подсолнечник. В зависимости от конкретных условий системы основной подготовки почвы под подсолнечник могут быть различными. Для всех этих систем, кроме противоэрозионных, после колосовых культур непременной операцией должно быть лушение стерни вслед за уборкой предшественника. Своевременное и качественное лушение стерни способствует сбережению влаги, уничтожению сорняков и насекомых-вредителей. В различных почвенно-климатических зонах в зависимости от степени и характера засоренности (бодяк, осоты, вьюнок и др.) применяют систему послойных обработок, целью которых является истощение запасов питательных веществ в корневой системе многолетников. В районах, где почва подвержена ветровой эрозии, применяют систему плоскорезных обработок с оставлением на поверхности поля стерни.

Если осенью не проведена борьба с многолетними корнеотпрысковыми и корневищными сорняками, допускается в весенний период на посевах подсолнечника провести предпосевную культивацию, с целью провокации сорняков и в дальнейшем применять препараты на основе глифосата минимум за 5 дней до посева при норме расхода 2-3 л/га. На полях, обработанных плоскорезами с оставлением на поверхности стерни, допосевную подготовку почвы весной начинают с обработки игольчатой бороной, а затем применяют паровые культиваторы. Предпосевную культивацию проводят на глубину заделки семян подсолнечника с боронами и шлейфами. Допосевная обработка почвы весной проводится в целях тщательной заделки и выравнивания поверхности поля, уничтожения сорных растений и создания оптимальных условий для высококачественного посева, обеспечивающего появление ровных и дружных всходов подсолнечника. Весенняя обработка зяби под подсолнечник, как правило, должна быть минимальной, проводится по физически спелой почве с учетом состояния пашни и имеющимися сельскохозяйственными машинами.

Многолетние исследования Донской опытной станции ВНИИМК показали, что на основных разностях черноземов Дона обработки почвы в

допосевной период должны быть минимальными. При этом условии меньше теряется влаги, ускоряется прогревание и сохраняется оптимальное сложение верхнего слоя почвы, раньше и дружнее прорастают семена сорных растений.

Необходимость в ранней культивации или глубоком рыхлении почвы часто возникает при наличии падалицы озимых, зимующих и многолетних сорняков, а также в тех случаях, когда необходимо исправить некачественную работу, допущенную при вспашке зяби. Крайне нежелательно использовать весной дисковые луцильники и дисковые бороны, так как они действуют как «подземный» каток: разрыхляя верхний слой, создают уплотненную подошву на глубине хода дисков.

Ранее системой земледелия региона рекомендовалось весной до посева подсолнечника проводить интенсивную обработку почвы, состоящую из 4-5 операций: боронования зяби (в 1-2 следа), ранневесенней культивации или мелкой перепашки, прикатывания и предпосевной культивации. На основании опытов ФГБНУ ФНЦ ВНИИ масличных культур и филиала Донской опытной станции на выровненной с осени зяби предложили минимальную допосевную подготовку почвы, которая состоит только из предпосевной культивации. Лишь при определенных условиях до этой операции бывает необходимым применять боронование зяби или ранневесеннюю культивацию по «спелой» почве: на тяжелых заплывающих почвах типа слитых черноземов, а также с целью выравнивания поверхности поля, уничтожения падалицы озимых колосовых, вегетирующих растений зимующих и многолетних сорняков.

Сравнительное испытание двух систем допосевной обработки почвы (минимальной – 1-2 операции и интенсивной – 4-5 операций) показало, что по влиянию на урожайность подсолнечника минимальная обработка не уступает интенсивной. Так, в среднем за 4 года на полях ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК при интенсивной и минимальной допосевной подготовках почвы урожайность подсолнечника составила соответственно 27,9 и 28,7 ц/га, на полях Донской опытной станции – 20,6 и 20,9 ц/га.

Таким образом, весенняя допосевная подготовка почвы под подсолнечник должна состоять из двух операций: боронования или ранней культивации зяби (при необходимости) и предпосевной культивации. Последняя при новой технологии возделывания подсолнечника сочетается с применением разрешенных гербицидов против вегетирующих однолетних и многолетних сорняков за 2-5 дней до посева культуры.

Агрономически правильный выбор той или иной системы основной и предпосевной обработки почвы, своевременное и качественное выполнение всех научно-обоснованных операций с учетом конкретных условий – обязательное требование и важнейшая предпосылка получения высоких и устойчивых урожаев подсолнечника.

Озимый и яровой рапс. Обработка почвы – один из основных агроприемов, влияющих на получение своевременных всходов, перезимовку растений и, в конечном счете, на урожай семян рапса.

Обработка почвы в допосевной период должна быть направлена на сохранение и накопление влаги, борьбу с сорной растительностью и падалицей зернового предшественника, создание условий для максимально быстрого разложения растительных остатков.

При безотвальной обработке почвы после зерновых культур очень важно, чтобы солома была либо убрана с поля, либо во время уборки мелко измельчена и равномерно распределена по полю.

Под озимый рапс в условиях Ростовской области после зерновых колосовых предшественников в основном применяется система полупара, состоящая из 1-2-кратного лущения, выполняемого немедленно после уборки предшествующей культуры в одном комплексе с отвальной вспашкой «спелой» почвы на глубину 20-22 см и последующих культиваций. Важное значение придается выравниванию почвы, свальных и развальных борозд. Минимальный интервал между вспашкой и посевом должен составлять 20 дней. Чем короче промежуток времени между вспашкой и посевом, тем мельче должна быть глубина обработки почвы (до 14-18 см). В исключительных случаях, когда нет уверенности, что вспаханное поле к посеву будет подготовлено должным образом, от вспашки лучше отказаться в пользу обработки дисковыми орудиями в два следа на глубину от 6-8 до 13-15 см.

Основная задача данного цикла работ заключается в получении оптимального сложения верхнего слоя почвы, сохранении почвенной влаги, стимулировании прорастания падалицы предшественника и семян сорняков и их удаления механическими обработками.

Рапс отзывчив на углубление пахотного слоя. Особенно эффективно применение почвоуглубителей на слитых черноземах. Уплотненную и иссушенную почву после уборки зерновых колосовых и кукурузы на зеленый корм обрабатывают без оборота пласта. После гороха, однолетних трав и пропашных культур на корм почву достаточно обработать 2-3 раза дисковой бороной.

По мере появления сорняков до посева проводятся культивации почвы под углом к направлению основной обработки поля с перекрытием между смежными проходами 15-20 см или применяется гербицид, но не ранее чем за 2 недели до проведения предпосевной культивации. Предпосевную культивацию проводят на глубину заделки семян (3-5 см) с целью формирования семенного ложа, необходимого для получения дружных всходов. Поверхность почвы перед посевом должна быть выровнена.

Оптимально подготовленная почва должна состоять из разрыхленного слоя выше семенного ложа, на поверхности которого находятся наиболее крупные комки, само семенное ложе должно быть уплотненным. Следует избегать чрезмерного измельчения поверхностного слоя почвы, так как при обильных осадках существует опасность заплывания и образования корки, что может оказать негативное влияние на полевую всхожесть семян.

Лён масличный. В зависимости от предшественника, степени и характера засоренности полей, опасности проявления ветровой эрозии (дефляции) применяют различные системы основной обработки зяби с учетом почвенно-климатических условий зоны.

На полях, засоренными однолетними сорняками, применяют систему улучшенной зяби или полупаровую обработку почвы. Если поля засорены многолетними корнеотпрысковыми сорняками, необходимо применять систему послойных обработок почвы. В районах подверженных ветровой эрозии применяют систему плоскорезных обработок.

При подготовке почвы под лён масличный обязательно проводят осеннее выравнивание зяби, а на тяжелых почвах – весеннее выравнивание. Применение минимальной и поверхностной систем обработки почвы под лён масличный возможно только в зонах, где плотность сложения почвы не превышает $1,25 \text{ г/см}^3$. Минимальная система обработки почвы предполагает вслед за лущением стерни предшественника использование корпусного лущильника или вспашки на глубину 12-14 см. При высокой численности одно- и многолетних сорняков перед такой обработкой проводят опрыскивание гербицидами. Поверхностная обработка почвы включает в себя лущение стерни на глубину 6-8 см вслед за уборкой предшественника. В дальнейшем при отрастании сорняков проводится опрыскивание гербицидами, а через 14-15 дней повторная мелкая обработка почвы.

Предпосевная обработка почвы весной должна обеспечить выравнивание, рыхление и крошение поверхностного слоя. Семена льна масличного для появления дружных всходов требуют мелкокомковатой структуры, однако следует избегать и чрезмерного измельчения почвы, при котором в случае обильных осадков возрастает опасность заплывания и образования почвенной корки, отрицательно сказывающихся на полевой всхожести семян.

При достижении почвой физической спелости, когда влажность её от полной влагоемкости не превышает 60-65 % можно проводить раннюю культивацию на глубину 8-10 см, а затем предпосевную на 4-5 см с целью формирования семенного ложа, необходимого для получения дружных всходов. При сильном пересыхании верхнего слоя почвы проводят прикатывание посева для дружного появления всходов. Прикатывание следует проводить дифференцировано: во влажные годы – только допосевное, в другие – до и после посева. На легко заплывающих почвах прикатывание может способствовать образованию почвенной корки, в этом случае от него следует отказаться.

Горчица. Основную обработку почвы под горчицу проводят дифференцировано с учётом конкретных условий на основе общепринятой для данной зоны технологии. При размещении горчицы по зерновым колосовым предшественникам применяют систему улучшенной зяби, включающую в себя дисковое лущение на 6-8 см, лемешное лущение на 10-12 см после отрастания

сорняков и осеннюю вспашку на 25-27 см. Лушение стерни проводят поперёк направления движения уборочных агрегатов со скоростью не более 10 км/ч. При сильном засорении посевов эффективен интегрированный способ обработки с применением гербицидов сплошного действия с нормами внесения согласно рекомендациям фирм производителей препаратов. Их вносят после по отросшим розеткам сорняков при среднесуточной температуре воздуха не ниже 12-14 °С. Вспашку зяби проводят не раньше, чем через 12-14 дней после опрыскивания гербицидами. Положительное значение для горчицы имеет дополнительное углубление пахотного слоя, особенно на солонцеватых почвах с применением трёхъярусной вспашки или вспашки с почвоуглубителями.

В степных районах, где почвы подвержены ветровой эрозии, используют систему плоскорезных обработок с оставлением на поверхности почвы стерни. Эта система включает обработку почвы культиваторами-плоскорезами и безотвальное рыхление плоскорезами-глубококорыхлителями или чизелем. Их проводят в те же сроки, что и систему улучшенной зяби или послойную обработку. После рыхления многолетние сорняки хорошо отрастают (5-6 листьев), и их обрабатывают гербицидами.

С осени верхний слой почвы должен быть мелко комковатым, а поверхность обработанного поля ровной.

Кориандр. На чистых и слабозасоренных однолетними сорняками полях применяют полупаровую обработку почвы. Лушение проводят сразу после уборки предшественника дисковыми орудиями в два следа, а при сильной засоренности многолетними сорняками корпусными луцильниками на глубину 8-10 см. При размещении кориандра после поздноубираемых предшественников поле пашут на полную глубину 25-27 см. Для борьбы с корнеотпрысковыми сорняками проводят второе лушение лемешными луцильниками на глубину 10-12 см.

На уплотнившихся и сильнозасоренных однолетними сорняками почвах, кроме ранневесеннего боронования, проводят предпосевную культивацию на глубину 6-8 см. При сильном уплотнении зяби глубину культивации увеличивают до 8-10 см с прикатыванием почвы. Культивацию проводят поперек или по диагонали к направлению сева в агрегате со средними боронами. На полях чистых от сорняков со слабоуплотнившейся почвой достаточно только боронования зяби. Нельзя допускать разрыва между предпосевной обработкой почвы и посевом.

Клещевина. Основная обработка почвы под клещевину – лушение стерни сразу же после уборки предшественника и зяблевая вспашка плугами с предплужниками на глубину 25-27 см с внесением органических или минеральных удобрений. Предпосевная обработка заключается в ранневесеннем бороновании в 1-2 следа зяби в диагональном направлении к вспашке, в зависимости от состояния пашни. Хорошие результаты даёт также сочетание бороны и шлейфа. Непосредственно перед посевом производится

культивация на глубину заделки семян. Поля, засоренные однолетними сорняками, дискуют на глубину 6-8 и 8-10 см и во второй половине сентября - первой половине октября пахут на глубину 25-27 см. На полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, применяют послойную обработку почвы с помощью культиваторов на глубину 6-8 и 10-12 см. Пахоту проводят после отрастания сорняков на глубину 27-30 см. В районах распространения ветровой эрозии применяется безотвальная обработка почвы, включающая 2-3 лущения культиватором-плоскорезом КПП-2, 2 на глубину 10-12 см и глубокое (на 25 см) рыхления плоскорезом-глубокорыхлителем. Весной проводят боронование и культивацию на глубину 10-12 см и предпосевную культивацию на глубину заделки семян (6-8 см).

Рыжик масличный. По чистому пару обработку почвы в предшествующий год начинают с лущения стерни на глубину 10-12 см дисковыми луцильниками, через 2-3 недели проводят вспашку на глубину 22-25 см. Весной при наступлении физической спелости почвы проводится боронование в 2 следа поперёк пахоты. Далее проводится послойная (разноглубинная) культивация с целью содержания паров в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. По зерновым колосовым предшественникам обработка почвы заключается в лущении стерни на глубину 10-12 см, затем вспашка на 20-22 см или на чистых от сорняков полях поверхностное рыхление на глубину 12-15 см. При раннем сроке уборки предшественника, отсутствии многолетних сорняков эффективна поверхностная обработка на глубину 8-10 и 10-12 см. В увлажнённые годы при наличии многолетних сорняков сразу после уборки предшествующей культуры проводят дискование на глубину 10-12 см, обработку почвы гербицидом системного действия и через 20-25 дней после внесения вспашку на глубину 22-25 см. Предпосевная обработка почвы для рыжика, имеющему очень мелкие семена, должна проводиться с хорошим качеством на глубину 2-4 см культиваторами в агрегате с боронами. Для выравнивания почвы и создания условий для равномерной заделки семян применяют предпосевное прикатывание. Параметры качества допосевной подготовки почвы, следующие: количество комков крупнее 4 см на поверхности не более 3-4 шт./м², отклонение от заданной глубины не более ±1 см, уничтожение сорняков полное.

Сафлор. Максимальная урожайность сафлора получается при отвальной обработке почвы на глубину 22-25 см, которая в наибольшей мере соответствует строению глубоко проникающей стержневой корневой системы. Черноземные и каштановые почвы легкого гранулометрического состава, при их плотности 1,20-1,25 г/см³, после зерновых предшественников глубоко пахать и рыхлить не требуется. Минимальная обработка почвы может быть использована на почвах легкого гранулометрического состава при достаточном количестве осадков. В засушливой зоне каштановых и светло-каштановых почв минимальная обработка уступает отвальной вспашке.

Предпосевная обработка почвы включает боронование, предпосевную культивацию с боронованием на глубину заделки семян.

Соя. Система обработки почвы под сою включает комплекс приемов основной, предпосевной и послепосевной обработок, направленных на регулирование водного, воздушного, питательного и теплового режимов, обеспечение активизации микробиологических процессов и развитие корневой системы, уничтожение сорной растительности и возбудителей болезней и вредителей, сохранение и повышение плодородия почвы и защиты от эрозии, выравнивание поверхности поля, создание оптимальных условий для посева и уборки урожая.

Выбор приемов обработки почвы обосновывается тем, что оптимальные условия для роста и развития сои на зерно создаются при плотности сложения почвы в пределах от 1,0–1,2 до 1,3 т/м³.

Основная обработка черноземных почв Ростовской области под сою зависит от сроков уборки предшественника, агрофизического состояния почвы, засоренности полей, рельефа и проводится по типу полупара, улучшенной зяби или обычной зяби с применением плуга, или плоскореза-глубококорыхлителя.

Полупаровая обработка зяби применяется во влажную погоду после раноубираемых предшественников (озимой пшеницы, яровых зерновых, кукурузы на силос) и включает лущение стерни дисковыми орудиями на 8–10 см, вспашку на 25–27 см и осенью двойную культивацию для выравнивания поверхности и подрезки сорняков.

Улучшенная зябь применяется после позднеубираемых предшественников (кукуруза на зерно) и включает проведение одно-двух послеуборочных лущений и вспашки в сентябре-октябре с выравниванием поверхности поля.

Лущения проводят с периодичностью 2–3 недели по мере отрастания сорняков. Первое лущение проводят на глубину 5–6 см дисковыми лущильниками, второе лущение проводят на глубину 14–16 см лемешными лущильниками. Глубокая вспашка проводится на глубину 30–32 см.

Энергосберегающие или ресурсосберегающие технологии применяют с учетом агрофизических и агрохимических свойств почв, плодородия земель и реализуются путем минимализации обработки почвы, которая заключается в совмещении нескольких операций и приемов с помощью комбинированных агрегатов, выполняющих рыхление, выравнивание, уплотнение, внесение удобрений, посев и т. д.

В районах, подверженных водной и ветровой эрозиям, целесообразно применение минимальной мульчирующей обработки, заключающейся в проведении 1–2 кратного поверхностного рыхления почвы на 10–12 см противозерозионными культиваторами, а затем глубокого безотвального рыхления на 22–25 см плоскорезами или глубококорыхлителями. На склоновых

почвах для предотвращения водного стока применяют щелевание на глубину 40–60 см глубокихлестелем-щелерезом или чизельными плугами.

Применение технологии полосной обработки почвы (Strip-Till) основана на полосной обработке почвы шириной 20–25 м, при этом 1/3 часть поля обрабатывается, а остальная часть остается не обработанной, покрытая стерней предшественника. Данная технология включает выполнение следующих технологических операций: формирование полос в осенний период с внесением минеральных удобрений, посев, уход за всходами, уборка урожая. Данная технология позволяет снизить затраты на топливо в 2–4 раза, увеличить урожайность культуры до 25 %, сократить затраты на удобрение, сохранить плодородие почвы, снизить расходы на сельхозтехнику и оплату труда. Применение этой технологии требует наличие специальной сельскохозяйственной техники, оснащенной системами точного земледелия GPS или ГЛОНАСС.

Выращивание сои по системе земледелия No-Till предусматривает возделывание без обработки почвы в системе севооборота не менее 5–7 лет, в которой также предшествующие культуры возделываются без обработки почвы. Эта система включает и такие агротехнические вопросы как система питания, система защиты растений, сроки посева, глубину заделки семян, нормы высева семян. При этой технологии посев сои проводится в необработанную почву специальными сеялками.

Данная технология при сокращении операций по обработке почвы предусматривает увеличение пестицидной нагрузки для борьбы с заболеваниями, вредителями, сорной растительностью.

Допосевная подготовка почвы предназначена для создания оптимальных водно-воздушных условий получения всходов на естественных влагозапасах, а также очищения полей от сорной растительности и выравнивания поверхности. Обработка почвы в весенний период при достижении физической спелости почвы заключается в проведении боронования, 1–2 культиваций, прикатывания, легкого довсходового боронования и боронования по всходам.

Ранневесеннее боронование проводят поперек направления вспашки легкими, средними или тяжелыми боровами в зависимости от плотности почвы, создавая разрыхленный слой на глубине 3 ± 1 см. Для выравнивания поверхности, что особенно важно для орошаемых земель, позади борон цепляют шлейф цепей, деревянные бруски или металлические уголки.

При проведении боронования количество комков диаметром более 10 мм должно составлять до 20 %, более 50 мм – до 5 %. Отклонение фактической глубины обработки от заданной должно составлять ± 1 см. Боронование проводится при скорости движения агрегата 7–9 км/ч, при этом уничтожение нитевидных проростков сорняков должно составлять не менее 70 %.

Через один день после боронования проводят прикатывание почвы для ускорения прорастания и увеличения количества всходов сорных растений, которые уничтожаются последующими культивациями.

В допосевной период осуществляют 1–2 культивации для выравнивания почвы, уничтожения сорняков, создания семенного ложа, сохранения влагозапасов. Первая весенняя культивация проводится на глубину 10–12 см широкозахватными культиваторами для сплошной обработки почвы. Предпосевную культивацию проводят на глубину посева семян 4–5 см.

При отсутствии на поле многолетних сорняков рекомендуется проведение боронования и одной предпосевной культивации с одновременным внесением почвенных гербицидов, если требуется их заделка в почву.

Для эффективного уничтожения проростков сорняков проводят слепое боронование через 2–3 дня после посева.

3.4.3 Обоснование выбора районированного сорта

Подсолнечник. Для посева необходимо использовать гибриды и сорта подсолнечника, внесенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в конкретных регионах районирования. В реестре 2021 г. имеется широкий выбор гибридов и сортов для всех зон возделывания подсолнечника.

Гибриды и сорта подсолнечника селекции ФГБНУ ФНЦ Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С. Пустовойта и его филиалов созданы на основе отечественного исходного материала, адаптированного к местным условиям, высокотолерантны к комплексу основных патогенов, обладают стабильной урожайностью, хорошо отзываются на высокий агрофон, высокомасличны, технологичны, засухоустойчивы (таблицы 3.4.1–3.4.10).

Донской 22. Гибрид пригоден для пожнивных и поукосных посевов. Отличается толерантностью к прикорневой и стеблевой формам белой гнили. В полевых условиях толерантен к вертициллезу, ржавчине, альтернариозу, не повреждается подсолнечной огневкой. В зоне достаточного увлажнения рекомендуемая густота стояния к уборке до 60 тыс. раст./га, а в зоне недостаточного увлажнения – до 50–55 тыс. раст./га.

Таблица 3.4.1 - Сравнительная характеристика гибридов ультраранней группы подсолнечника

Гибрид	Вегетационный период, сутки	Высота растения, см	Масличность, %	Урожайность, т/га	Сбора масла, т/га
Донской 22	82-84	110-125	43-46	3,0-3,2	1,2-1,3
Донской 354	80-83	110-120	47-49	2,9-3,2	1,2-1,4
Спринт	82-84	140-150	48-49	3,4-3,6	1,5-1,6

Донской 354. В полевых условиях не поражается вертициллезом, ржавчиной, альтернариозом, не повреждается подсолнечной огневкой.

Пригоден для пожнивных и поукосных посевов. Гибрид интенсивного типа, отзывчив на высокий агрофон.

Спринт. Устойчив к заразице (расы А-Е), ложной мучнистой росе, толерантен к фомопсису, корзиночной и стеблевой формам белой и серой гнилей. Экологически пластичен, проявляет высокую стабильность в различных условиях выращивания.

Таблица 3.4.2 – Сравнительная характеристика гибридов раннеспелой группы подсолнечника

Гибрид	Вегетационный период, сутки	Высота растения, см	Масличность, %	Урожайность, т/га	Сбора масла, т/га
Меркурий	86-88	175-185	48-50	3,4-3,9	1,5-1,8
Кубанский 930	87-89	180-185	48-51	3,3-3,9	1,4-1,8
Паритет	88-90	140-150	48-51	3,8-4,0	1,6-1,8
ДОН РА	89-91	140-150	48-51	3,8-4,0	1,6-1,8
Горфилд	90-93	155-170	48-50	3,8-4,2	1,6-1,9

Меркурий. Устойчив к заразице расы А-Е, ложной мучнистой росе, отличается высокой толерантностью к фомопсису, корзиночной и стеблевой формам белой и серой гнилей, фомозу. В условиях почвенной и атмосферной засухи показывает урожайность 4,29 т/га.

Кубанский. Устойчив к заразице расы А-Е и ложной мучнистой росе, по толерантности к фомопсису находится на уровне лучших мировых образцов. Оптимальная густота стояния к уборке до 55 тыс. раст./га. Хорошо приспособлен к различным почвенно-климатическим условиям. Гибрид интенсивного направления, требует высокой агротехники и применения удобрений. Адаптирован к стрессовым факторам, независимо от условий возделывания стабильно демонстрирует высокую продуктивность.

Паритет. В полевых условиях не поражается вертициллезом, ржавчиной, альтернариозом, подсолнечной огневкой. Отличается высокой толерантностью к фомопсису. Оптимальная густота стояния к уборке 55-60 тыс. раст./га.

ДОН РА. Устойчив к ложной мучнистой росе (раса 330), слабо восприимчив к фомопсису. В полевых условиях не поражается вертициллезом, альтернариозом и ржавчиной, не повреждается подсолнечной огневкой, вынослив к почвенной засухе. Отличается высокорентабельным семеноводством. Оптимальная густота стояния 55-60 тыс. раст./га к уборке. Хороший медонос.

Горфилд. Отличается толерантностью к 7 расам заразицы (А-Г), устойчив к ложной мучнистой росе (раса 330), толерантен к фомопсису. В полевых условиях не поражается вертициллезом, ржавчиной, альтернариозом

Оптимальная густота стояния к уборке 50-55 тыс. раст./га. Интенсивного типа, отзывчив на высокий агрофон.

Реваниш. Отличается толерантностью к 7 расам заразихи (А-Г), устойчив к ложной мучнистой росе (раса 330), толерантен к фомопсису. В полевых условиях не поражается вертициллезом, ржавчиной, альтернариозом. Оптимальная густота стояния к уборке 50-55 тыс. раст. / га. Гибрид интенсивного типа, отзывчив на высокий агрофон.

Таблица 3.4.3 – Сравнительная характеристика гибридов среднеранней группы подсолнечника

Гибрид	Вегетационный период, сутки	Высота растения, см	Масличность, %	Урожайность, т/га	Сбора масла, т/га
Реваниш	92-94	130-145	48-50	3,6-3,8	1,6-1,7
Фактор	92-94	180-182	48-51	3,7-4,0	1,6-1,8
Комета	94-96	160-170	48-49	3,6-3,8	1,6-1,7
Командор	94-96	135-145	48-50	3,7-4,0	1,6-1,8
Мечта	95-97	150-160	49-51	3,8-4,0	1,7-1,8
Горстар	95-97	165-175	48-49	3,9-4,3	1,7-1,9
Тайфун	95-97	180-200	49-53	3,7-4,1	1,6-2,0
Статус	95-98	170-180	46-48	3,5-3,8	1,4-1,6
Имми	94-96	180-190	47-50	3,2-3,4	1,4-1,5
Грант	95-98	160-170	47-48	3,4-3,7	1,4-1,6

Фактор. Среднеранний двухлинейный гибрид, период всходы – физиологическая спелость 86-88 дней. Экологически пластичный гибрид, устойчивый к комплексу рас ЛМР, толерантный к фомопсису.

Комета. Отличается устойчивостью к ложной мучнистой росе (раса 330), толерантен к фомопсису.

Командор. Гибрид интенсивного типа, отзывчив на удобрения. В полевых условиях не поражается вертициллезом, альтернариозом и ржавчиной.

Мечта. В полевых условиях не поражается вертициллезом, альтернариозом и ржавчиной. Оптимальная густота стояния к уборке 50-55 тыс. раст./га.

Горстар. Отличается толерантностью к 7 расам заразихи (А-Г), устойчив к ложной мучнистой росе (раса 330), толерантен к фомопсису. В полевых условиях не поражается вертициллезом, ржавчиной, альтернариозом. Оптимальная густота стояния к уборке 50-55 тыс. раст. / га. Отзывчив на высокий агрофон.

Тайфун. Устойчив к новым расам ложной мучнистой росы (330 и 710). Выровнен по высоте растений, цветению и созреванию. Хорошо отзывается на высокий агрофон.

Статус. Простой межлинейный гибрид. Отличается устойчивостью к новым агрессивным расам заразихи (F, G) и трём расам ложной мучнистой

росы (330, 710, 730). В полевых условиях слабо поражается ржавчиной, вертициллезом и альтернариозом, не повреждается подсолнечной огнёвкой. Оптимальная густота стояния к уборке 50-55 тыс. раст./га. Отзывчив на высокий агрофон.

Имми. Среднеранний гибрид, период всходы – физиологическая спелость 90-92 дня. Гибрид обладает высокой экологической пластичностью, толерантен к фомопсису. Предназначен для возделывания по производственной системе Clearfield.

Грант. Простой межлинейный гибрид. Отличается устойчивостью к семи расам заразики (А-Г) и трём расам ложной мучнистой росы (330, 710, 730). В полевых условиях проявляет толерантность к фомопсису, слабо поражается ржавчиной, вертициллезом, не повреждается подсолнечной огнёвкой. Оптимальная густота стояния к уборке 50-55 тыс. раст. / га

Таблица 3.4.4 - Сравнительная характеристика гибридов среднеспелой группы подсолнечника

Гибрид	Вегетационный период, сутки	Высота растения, см	Масличность, %	Урожайность, т/га	Сбора масла, т/га
Арис	101-102	180-200	48-51	3,7-4,5	1,6-2,1
Арнеб	101-102	175-190	47-50	3,7-4,5	1,6-2,0
Натали	102-104	170-190	48-50	3,6-4,4	1,6-2,0
Ника	104-106	170-180	49-51	3,8-4,0	1,7-1,8
Патриот	102-104	150-160	49-50	3,7-4,1	1,6-1,8
Ирэн	100-102	180-200	48-50	3,4-4,3	1,5-1,9
Гарант	100-102	170-180	50-52	3,7-3,9	1,7-1,8
Сурус	100-102	190-194	50-52	4,1-4,3	1,8-2,0
Клип	100-102	190-190	50-52	3,9-4,2	1,8-2,0

Арис. Устойчив к комплексу рас заразики (А-Е) и ложной мучнистой росы, высокотолерантен к фомопсису и белой гнили. Адаптирован к неблагоприятным факторам среды, рекомендуемая густота стояния к уборке 55-60 тыс. раст./га.

Арнеб. Гибрид интенсивного типа, пригоден для выращивания на орошении, устойчив к комплексу рас заразики (А-Е) и ложной мучнистой росы, высокотолерантен к фомопсису и белой и серой гнилям. Рекомендуемая густота стояния к уборке 55-60 тыс. раст. / га.

Натали. Устойчив к комплексу рас заразики (А-Е) и ложной мучнистой росы, высокотолерантен к фомопсису и белой гнили. Адаптирован к неблагоприятным факторам среды, рекомендуемая густота стояния к уборке 55-60 тыс. раст. / га.

Ника. Трёхлинейный гибрид. Основная отличительная особенность гибрида – высокая продуктивность и устойчивость к высоковирулентным расам заразики (F, G) и ложной мучнистой росы (раса 330), что подтверждено

при оценке в условиях искусственного заражения. В полевых условиях гибрид слабо поражается ржавчиной, вертициллёзом, проявляет толерантность к фомопсису. Оптимальная густота стояния к уборке 50-55 тыс. раст./га. Отзывчив на высокий агрофон.

Патриот. Отличается высокой толерантностью к фомопсису. В полевых условиях не поражается вертициллезом, альтернариозом и ржавчиной. Обладает высокой пластичностью, хорошо приспособлен к возделыванию в различных почвенно-климатических условиях.

Ирэн. Устойчив к комплексу рас заразики (А-Е) и ложной мучнистой росы, толерантен к белой гнили, высокотолерантен к фомопсису. Адаптирован к неблагоприятным факторам среды, рекомендуемая густота стояния к уборке 55-60 тыс. раст./га.

Гарант. Простой межлинейный гибрид. Растения гибрида устойчивы к полеганию, характеризуются выравненностью по высоте, наклону корзинки, цветению и созреванию. Устойчив к ложной мучнистой росе, толерантен к фомопсису. Гибрид отличается высокой экологической пластичностью и урожайностью в различных почвенно-климатических зонах.

Сурус. Простой межлинейный гибрид получен в рамках селекционно-генетической программы создания гербицидоустойчивых растений. Ген Sur контролирует признак устойчивости к сульфонилночевиновым. Применение гербицида с действующим веществом трибенурон-метил позволяет контролировать широкий спектр сорных растений, в том числе амброзию, осот и др. Устойчив к комплексу рас заразики (А-Е) и ложной мучнистой росе (раса 330), толерантен к фомопсису. Гибрид предназначен для выращивания в производственной системе Сумо/ЭкспрессСан.

Клип. Простой межлинейный гибрид интенсивного типа. Корзинка средняя с оптимальным наклоном. Форма семенника конусовидная. Гибрид отличается высокой экологической пластичностью. Гибрид Клип устойчив к гербициду Евро-Лайтнинг плюс производственной системы Clearfield Plus. Использование гибрида, устойчивого к имидаминоновым гербицидам позволяет уничтожить ряд злостных сорняков, а самое главное – контролировать распространение новых рас заразики. Гибрид предназначен для выращивания в производственной системе Clearfield Plus

Таблица 3.4.5 - Сорты подсолнечника кондитерского назначения

Сорт	Вегетационный период, сутки	Высота растения, см	Масличность, %	Урожайность семян, т/га	Масса 1000 семян, г
Белочка	90	170-180	45-47	3,2-3,4	135-140
Джинн	96	200-210	44-46	3,5-3,9	140-150
Донской крупноплодный	99	200-210	42-45	3,2-3,8	135-140
Лакомка	96	210-215	45-47	3,5-3,7	140-145
СПК	97	210-220	46-47	3,6-4,0	140-150

Сорт	Вегетационный период, сутки	Высота растения, см	Масличность, %	Урожайность семян, т/га	Масса 1000 семян, г
СПК плюс	98	200-210	45-47	3,6-4,0	150-160
Хуторок	98	170-180	43-45	3,0-3,4	135-140
Караван	97	205-210	46-48	3,6-4,0	150-160
Кондитер	98	200-210	45-47	3,6-4,0	150-155

Примечание: Рекомендуемая густота стояния: 25-30 тыс. раст./га.

Белочка (крупноплодный). Скороспелый, высокопродуктивный сорт. Отличается выравненностью по высоте растений, сроками цветения и созревания. Сорт интенсивного типа. Используется в регионах, имеющих потребность в кондитерских сортах с коротким периодом вегетации.

Джинн (крупноплодный). Растение высокорослое, хорошо облиственное. Устойчив к прикорневому полеганию. Толерантен к заразице расы А-Е.

Донской крупноплодный. В полевых условиях слабо поражается заразицей, ЛМР, устойчив к фузариозу и вертициллезу, подсолнечной огневке. Пластичен к различным почвенно-климатическим условиям.

Лакомка (крупноплодный). Раннеспелый, высокопродуктивный сорт. Высокая толерантность к фомопсису и склеротинии. Устойчив к стрессовым условиям. Высокий потенциал масличности.

СПК (крупноплодный) - чемпион по урожайности, признанный и востребованный на рынке. Среднеспелый, высокопродуктивный сорт. Растение мощное, высокорослое, хорошо облиственное, лучший медонос среди сортов подсолнечника. Устойчив к полеганию, высокая толерантность к фомопсису. Высокая энергия начального роста.

СПК ПЛЮС. Отличительная особенность – крупные хорошо выполненные семена с высокой натурой. Урожайность выше, чем у контрольного сорта Джинн на 0,3 т/га. Толерантен к фомопсису, устойчив к полеганию.

Хуторок (крупноплодный). В полевых условиях не поражается вертициллезом, альтернариозом и ржавчиной. Пластичен к различным климатическим условиям и технологиям возделывания.

Караван (крупноплодный). Среднеспелый, высокопродуктивный пластичный сорт, подходящий для возделывания в разных климатических зонах. Высокая толерантность к основным болезням, устойчив к полеганию.

Кондитер. Отличительная особенность – повышенная продуктивность. Устойчив к заразице расы А-Е. Толерантен к фомопсису, устойчив к полеганию. Высокая энергия начального роста.

ВНИИМК. В Центрально-Черноземном и Северо-Кавказском регионах рекомендуется для повторных пожнивных и поукосных посевов и для пересева. Предельно допустимый срок посева 1 июля. Густота стояния в

основном посеве 55-60 тыс. раст./га, в пожнивных до 45 тыс. раст./га. Устойчив к полеганию. Толерантен к заразихе А-Е. Созревает без применения десикации.

Таблица 3.4.6 - Ультраранняя группа

Сорт	Вегетационный период, сутки	Высота растения, см	Масличность семян, %	Урожайность, т/га	Сбор масла, т/га
ВНИИМК 100	80-82	145-165	49-51	2,9-3,2	1,3-1,5
Казачий	82-85	140-150	49-52	2,9-3,4	1,3-1,6

Примечание: Рекомендуемая густота стояния для ультраранней группы: 50-55 тыс. раст./га.

Казачий. Высокоустойчив к засухе. Прочный стебель и мощная корневая система, обеспечивают устойчивость к полеганию. Устойчив к заразихе А-Е.

Таблица 3.4.7 - Раннеспелая группа

Сорт	Вегетационный период, сутки	Высота растения, см	Масличность семян, %	Урожайность, т/га	Сбор масла, т/га
Бузулук	84 -86	166-186	51-53	3,2-3,4	1,5-1,6
Р 453 (Родник)	83-86	170-190	50-52	3,1-3,3	1,4-1,5
Протон	88-90	173-183	49-51	2,9-3,1	1,2-1,4

Примечание: Рекомендуемая густота стояния для раннеспелой группы: 50-55 тыс. раст./га.

Бузулук. Раннеспелый высокопродуктивный сорт. Лидер по урожайности в своей группе спелости. Высокая стабильность при засухе и в благоприятных условиях. Высокая толерантность к основным болезням и вредителям. Устойчив к заразихе А-Е.

Р 453 (Родник). Раннеспелый высокомасличный сорт с высоким потенциалом урожайности в своей группе. Высокая толерантность к фомопсису и склеротинии к заразихе рас А-Е. Засухоустойчив, стабилен по урожайности.

Протон. Скороспелый сорт подсолнечника, проходит государственное сортоиспытание. Устойчив к комплексу рас ложной мучнистой росы, к заразихи расам А-Е, толерантен к фомопсису.

Таблица 3.4.8 - Среднеранняя группа

Сорт	Вегетационный период, сутки	Высота растения, см	Масличность семян, %	Урожайность, т/га	Сбор масла, т/га
Донской 60	84-89	180-190	50-54	3,2-3,4	1,4-1,6
Умник	86-90	190-210	52-54	3,5-3,6	1,6-1,8

Донской 60. Высокопродуктивный среднеранний сорт. Отличается высокой толерантностью к заразихе расы А-Е. В полевых условиях высокая толерантность к основным болезням подсолнечника, в том числе к фомопсису.

Умник. Высокопродуктивный сорт с улучшенными морфометрическими признаками. Высокотолерантен с основными болезнями, устойчив к заразице расы А-Е. Устойчив к полеганию.

Таблица 3.4.9 - Среднеспелая группа

Сорт	Вегетационный период, сутки	Высота растения, см	Масличность семян, %	Урожайность, т/га	Сбор масла, т/га
Азовский	93-95	180-200	49-52	3,0-3,5	1,3-1,5
Мастер	94-96	210-200	52-55	3,6-4,0	1,7-2,0

Примечание: Рекомендуемая густота стояния для среднеспелой группы: 50-55 тыс. раст./га.

Азовский. Среднеспелый высокопродуктивный сорт. Отличается высокой засухоустойчивостью. В полевых условиях высокая толерантность к основным болезням, устойчив к заразице расы А-Е.

Мастер. Лидер по урожайности в своей группе спелости. Высокопродуктивный, высокомасличный сорт, засухоустойчив в полевых условиях. Высокая толерантность к основным болезням подсолнечника в т.ч. к фомопсису. Экологически пластичен.

Таблица 3.4.10 - Сорта специального назначения

Сорт	Вегетационный период, сутки	Высота растения, см	Масличность семян, %	Урожайность, т/га	Рекомендуемая густота стояния тыс. раст./га
Белоснежный *	135-140	300-400	30-35	3,0-3,5	55-60
Крузиз**	118-122	165-180	49-50	3,2-3,4	50-55

Примечание: *Урожай зеленой массы до 70 т/га. ** Содержание олеиновой кислоты до 86%.

Белоснежный. Высокорослый поздний сорт подсолнечника. По урожайности зеленой массы на силос превосходит кукурузу, отличается высоким содержанием сахаров. Быстрый рост растений на начальных этапах, способствует эффективному подавлению сорняков.

Крузиз. Единственный в России высокоолеиновый сорт, адаптированный к классической технологии. Высокое содержание олеиновой кислоты и отличная стабильность. Высокая толерантность к фомопсису и прикорневой форме склеротинии, высокоустойчив к полеганию.

Сорта селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК и его филиалов выносливы к болезням, вредителям, заразице, представляют возможность стабильного получения качественного масла во всех природно-климатических зонах возделывания, отвечают требованиям современного производства.

Озимый и яровой рапс. Производство рапса в современных условиях базируется на высокопродуктивных безэруковых и низкоглюкозинолатных сортах (тип «00»), гарантирующих получение масла и шрота, соответствующих мировым стандартам качества.

При выборе сорта для возделывания необходимо учитывать его генетический потенциал урожайности, биологические особенности и цели использования. Сорта озимого рапса селекции ВНИИМК наилучшим образом адаптированы к почвенно-климатическим условиям Ростовской области (таблица 3.4.11).

Таблица 3.4.11 – Сравнительная характеристика сортов рапса озимого (типа «00»)

Сорт	Вегетационный период, сутки	Средняя урожайность, т/га	Средние показатели масличности, %	Содержание глюко-зинолатов мкмоль/г	Средний урожай зеленой массы, т/га
Лорис	262-267	4,0-4,5	47,0-48,0	13-15	65-70
Приз	270-273	4,0-4,5	46,0-49,0	17-20	65-70
Сармат	264-268	4,2-5,0	47,0-48,0	14-15	65-68
Селегор	265-270	4,5-5,3	45,0-47,0	14-15	65-70
Элвис	260-265	4,0-4,5	46,0-47,0	13-15	60-65

- Безэруковые, низкозинолатные (тип «00»).
- Гарантируют получения масла и шрота, соответствующих по качеству мировым стандартам.
- Имеют высокие показатели семенной продуктивности и масличности.
- Зимостойкие.
- Адаптированы к условиям рапсосоющих регионов.
- Оптимальная густота к уборке 40-50 раст. / м².
- Выровнены по высоте растений, дружности цветения и созревания.
- Технологичны.

Лорис. Высокопродуктивный среднеранний стабильный сорт рапса озимого, характеризуется устойчивостью к стрессовым факторам, выдерживает часто наблюдающиеся в условиях юга РФ высокие температуры и дефицит влаги. Лорис лучше сеять в оптимальные сроки, поскольку он имеет средние темпы роста во время осенней вегетации. Отзывчив на высокий агрофон. Высокий уровень зимостойкости и устойчивости к полеганию.

Приз. Растения сорта устойчивы к полеганию, слабо поражаются мучнистой росой. Созревание дружное. Сорт приспособлен к механизированной уборке прямым комбайнированием.

Сармат. Высокопродуктивный среднеранний сорт рапса озимого, является наиболее пластичным и адаптивным сортом. Этот сорт рассчитан для поздних и оптимальных сроков сева, так как интенсивно развивается с осени. Сармат характеризуется ранним цветением, менее склонен к осыпанию, полеганию и к поражению фомозом, что позволяет сократить потери урожая в период созревания и уборки. Отзывчив на высокий агрофон и технологичен в уборке. Толерантен к стрессам, может выращиваться в рисовых севооборотах на переуплотненных почвах.

Селегор. Высокопродуктивный среднеспелый сорт, основной характеристикой которого является высокая адаптивность к условиям выращивания. Сорт Селегор относится к сортам с высокой отзывчивостью на улучшение условий возделывания и генетической гибкостью. Имеет замедленное развитие с осени в сравнении с другими сортами, поэтому не перерастает. Его лучше сеять в ранние сроки. Этот сорт имеет высокий балл ветвления и обладает значительной компенсаторной способностью.

Элвис. Высокопродуктивный ранний сорт рапса озимого, имеющий стабильную урожайность в различных почвенно-климатических условиях, обладает высокой приспособленностью к ухудшению погодных условий. Потери урожая семян минимальны вследствие устойчивости к осыпанию. Отзывчив на высокий агрофон.

Сравнительная характеристика сортов рапса ярового представлена в таблице 3.4.12.

Таблица 3.4.12 – Сравнительная характеристика сортов рапса ярового (типа «00»)

Сорт	Вегетационный период, сутки	Средняя урожайность, т/га	Средние показатели масличности, %	Содержание глюко-зинолатов мкмоль/г	Средний урожай зеленой массы, т/га
Амулет	78-79	2,7-2,9	47,0-48,0	13-14	25-30
Викинг-ВНИИМК	77-79	2,5-2,9	47,0-48,5	13-14	25-30
Галант	78-82	2,7-3,0	47,0-48,0	14-15	30-35
Руян	76-77	3,0-3,5	47,0-48,0	14-15	30-32
Таврион	75-77	3,0-3,4	48,0-49,0	14-15	25-30

Амулет. Высокопродуктивный раннеспелый сорт рапса ярового. Гарантировано высокое качество масла. Высокое содержание олеиновой кислоты - 76-78 % - улучшает питательные и вкусовые качества масла, открывает новые возможности его технического использования, благодаря повышению в 2,5 раза его окси- и термостабильности.

Викинг-ВНИИМК. Высокопродуктивный раннеспелый сорт рапса ярового. Универсальный сорт для возделывания в любых регионах. Пониженное содержание линоленовой кислоты в составе триглицеридов позволяет получить масло, более стойкое к окислению.

Галант. Высокопродуктивный среднеспелый сорт рапса ярового. Отличается высокой устойчивостью к полеганию, хорошо адаптирован к различным условиям произрастания. Отзывчив на высокий агрофон.

Руян. Высокопродуктивный скороспелый сорт рапса ярового, обладающий высоким потенциалом урожайности за счет высокого коэффициента ветвистости. Высокий урожай маслосемян и зеленой массы. Зеленая масса характеризуется высоким содержанием сырого жира и каротина. Стабильность урожая в различных почвенно-климатических условиях.

Таврион. Высокопродуктивный, стабильный, скороспелый сорт рапса ярового, толерантный к стрессам. Хорошо адаптирован к различным почвенно-климатическим условиям.

Основные преимущества сурепицы озимой в сравнении с рапсом заключаются в более коротком периоде вегетации, высокой масличности и желтом окрасе семени (тип «00») (таблица 3.4.13).

Таблица 3.4.13 – Сравнительная характеристика сортов сурепицы озимой (типа «00»)

Сорт	Вегетационный период, сутки	Средняя урожайность, т/га	Средние показатели масличности семян, %	Содержание глюкозинолатов мкмоль/г	Средний урожай зеленой массы, т/га	Средние показатели сбора масла, т/га
Гордея	252-257	3,2-3,8	50,0-51,0	12-14	50-52	1,4-1,7
Любава	245-255	3,0-3,5	48,0-49,0	11-12	48-50	1,3-1,5

Гордея. Высокопродуктивный высокомасличный сорт сурепицы озимой 000 типа (безэруковый, низкоглюкозинолатный, желтосемянный). Урожайность зеленой массы более 50 т/га. Среднеустойчив к полеганию. Зимостойкость высокая. Качество масла и жмыха соответствует мировым стандартам.

Любава. Высокопродуктивный высокомасличный сорт сурепицы озимой, 000 типа (безэруковый, низкоглюкозинолатный, желтосемянный). Среднеустойчивый к полеганию с высокой зимостойкостью. Самая ранубираемая культура на зерно и зеленый корм. Созревает раньше рапса на 10-15 дней. Качество масла и жмыха соответствует мировым стандартам.

Сравнительная характеристика сортов сурепицы яровой показана в таблице 3.4.14.

Таблица 3.4.14 - Сурепица яровая

Сорт	Вегетационный период, сутки	Урожайность, т/га	Масличность семян, %	Содержание глюкозинолатов мкмоль/г	Средний урожай зеленой массы, т/га
Золотистая	70	2,00	47,0-48,0	14-15	20-25
Искра	75	1,58	46,0	25,7	12,2
Лучистая	77	1,76	47,5	22,1	13,8
Новинка	75	1,95	48,3	18,7	14,2
Победа	74	2,12	49,5	14,5	15,5

Золотистая. Высокопродуктивный, скороспелый сорт сурепицы яровой, 00 типа (безэруковый, низкоглюкозинолатный). Желтосемянный, безэруковый, низкоглюкозинолатный. Шрот (жмых) – высокобелковый концентрат, аналогичный соевому шроту. Низкое содержание клетчатки, легнина и синапина позволяет широко использовать шрот для кормления всех видов животных и птицы. Средняя устойчивость к засухе.

Искра. Сурепица яровая 00 типа (безэруковый, низкоглюкозинолатный). Короткий период вегетации, желтая окраска семян, устойчивость к полеганию, экологическая пластичность.

Лучистая. Сурепица яровая 00 типа (безэруковый, низкоглюкозинолатный). Источник пищевого масла высокого качества и высокобелкового концентрата.

Новинка. Сурепица яровая 00 типа (безэруковый, низкоглюкозинолатный). Скороспелость, желтая окраска семян, высокая устойчивость к полеганию.

Победа. Сурепица яровая 00 типа (безэруковый, низкоглюкозинолатный). Масло, получаемое из семян жёлтосемянного сорта Победа, содержит в сумме 82 % физиологически полезных олеиновой и линолевой кислот и относится к группе лучших пищевых жиров.

Лен масличный. Производство льна масличного в современных условиях базируется на возделывании высокоурожайных, высокомасличных, устойчивых к основным патогенам сортах, гарантирующих получение товарной продукции, соответствующей мировым стандартам качества.

При выборе сорта для возделывания в том или ином регионе необходимо учитывать его генетический потенциал, биологические особенности и цели использования. Сорта льна масличного селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта и его филиала Донской опытной станции, наилучшим образом адаптированы к почвенно-климатическим условиям юга России (таблица 3.4.15).

Таблица 3.4.15 – Характеристика современных сортов льна масличного

Сорт	Вегетационный период, сутки	Потенциальная урожайность, т/га	Средние показатели масличности семян, %	Средняя высота растений, см	Масса 1000 семян, г
Светлячок*	70-75	1,8-2,0	48,7-50,5	45-55	7,5-8,0
ВНИИМК 620	80-85	2,2-2,5	48,0-49,6	65-67	6,9-7,3
Радуга	80-85	2,0-2,5	48,3-50,2	65-75	7,6-8,0
РФН	80-85	2,4-2,6	49,2-50,1	60-65	6,2-6,5
ВНИИМК 620 ФН	82-85	2,3-2,5	48,2-49,8	60-68	6,4-6,8
Ручеёк	82-86	2,4-2,5	49,0-50,0	58-66	6,3-6,4
ФЛИЗ	85-87	2,5-2,7	49,8-51,2	68-73	7,8-8,0
Небесный	85-90	2,0-2,5	45,2-48,5	75-85	7,0-8,0
Ы 117	86-89	2,1-2,3	41,2-42,5	70-75	5,1-5,3
Авангард	97-99	2,6-2,8	49,0-51,0	60-70	7,0-7,5
Снегурок**	238-241	2,2-2,4	41,3-42,5	75-78	5,9-6,2

Примечание: *- низкое содержание линоленовой кислоты в масле (масло пригодно для использования в пищу, **- при подзимнем посеве.

Отличительными особенностями этих сортов являются технологичность, дружность созревания и устойчивость к фузариозному увяданию.

На сегодняшний день более 80 % посевов льна масличного в Ростовской области занято сортами селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК: Радуга, Небесный, Светлячок, ВНИИМК 620, ФЛИЗ, Авангард и другие.

Светлячок - высокопродуктивный раннеспелый сорт. Окраска венчика белая, семена желтые. Устойчив к болезням и полеганию. Сорт отзывчив на высокий агрофон, отличается высокой технологичностью возделывания и дает высокий экономический эффект. Благодаря светлой окраске семян и высокой масличности возможно применение в кондитерской промышленности и хлебопечении.

ВНИИМК 620. Хорошо адаптирован к различным почвенно-климатическим условиям, слабо реагирует на недостаток влаги в почве. Оптимальная густота стояния растений к уборке 500-550 шт./м². Отзывчив на высокий агрофон.

Радуга. Высокопродуктивный среднеспелый сорт с высокой степенью адаптации к природным условиям возделывания. Устойчив к болезням и полеганию, отличается высокой технологичностью возделывания, отзывчив на хороший агрофон и дает высокий экономический эффект.

ВНИИМК 620 ФН. Уникальная особенность сорта – пониженная реакция на изменение длины дня. Хорошо адаптирован к различным почвенно-климатическим условиям, слабо реагирует на недостаток влаги в почве. Оптимальная густота стояния растений к уборке 500-550 шт./м². Отзывчив на высокий агрофон.

Ручеек. Хорошо адаптирован к различным почвенно-климатическим условиям. Отзывчив на высокий агрофон. Оптимальная густота стояния растений к уборке 500-600 шт./м².

ФЛИЗ. Хорошо адаптирован к различным почвенно-климатическим условиям, слабо реагирует на недостаток влаги в почве. Отзывчив на высокий агрофон. Оптимальная густота стояния растений к уборке 550-600 шт./м².

Небесный. Высокопродуктивный среднеспелый сорт с высокой степенью адаптации к природным условиям возделывания. Устойчив к болезням и полеганию, отличается высокой технологичностью возделывания и дает высокий экономический эффект.

Ы 117. Масло пригодно для использования в пищу. Уникальная особенность сорта – обладает комплексной устойчивостью ко льноутомлению и грибам рода *Fusarium spp.* и пригоден к выращиванию как в короткоротационных (3-4) поля севооборотах, так и при монокультуре, в том числе в засушливых условиях регионов юга России. Так же масло имеет среднее содержание линоленовой кислоты от 25,2-27,3 %. Имеет жёлтый цвет семян. Отзывчив на высокий агрофон. Оптимальная густота стояния растений к уборке 670-720 шт./м².

Авангард. Высота растения средняя. Окраска венчика в стадии бутона сине-фиолетовая, при полном развитии светло-синяя. Пестик у основания белый. Коробочка маленькая - средняя. Бахромчатость ложной перегородки

коробочки имеется. Семена коричневые. Время начала цветения среднее. Максимальная урожайность семян 21,7 ц/га получена на Липецкой ГСС Липецкой области в 2019 г.

Снегурок. Уникальная особенность сорта – зимующий сорт масличного льна, отличается пониженной фотопериодической чувствительностью к укороченным (менее 12 ч.) ранневесенним длинам дня. Выдерживает понижение температуры до минус 20-23 °С. Оптимальная густота стояния растений к уборке 500-550 шт. раст./га.

Горчица. В нашей стране возделывают горчицу сарептскую или сизую (*Brassica juncea* Czern), белую (*Sinapis alba* L.), чёрную (*Brassica nigra* Koch.). В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, внесено 24 сорта горчицы сарептской яровой и 2 озимой, 20 - горчицы белой и 3 - горчицы чёрной.

Производство горчицы сарептской базируется на высокопродуктивных безэруковых желтосемянных сортах, устойчивых к полеганию и осыпанию, приспособленных к механизированной уборке, гарантирующих получение масла и шрота, соответствующих мировым стандартам качества. Эти сорта максимально адаптированы к почвенно-климатическим условиям Ростовской области: потенциальная урожайность семян 2,0-2,4 т/га, масличность семян 42-45 %, эфиромасличность семян 0,7-0,8 %, продолжительность вегетационного периода 72-80 дней (таблица 3.4.16).

Таблица 3.4.16 - Горчица сарептская

Сорт	Вегетацион- ный период, сутки	Средняя урожайность, т/га	Средние показатели масличности, %	Эфиро- масличность, %	Эруковая кислота, %	Масса 1000 семян, г
Ника	75-80	2,8-3,3	47,0-49,0	0,60-0,65	0	3,4-3,7
Юнона	78-83	3,0-3,6	47,0-48,0	0,62-0,67	0	3,5-3,8
Горлинка	77-81	3,3-3,4	47,0-48,0	0,70-0,77	0	3,5-3,7
Донская 8	80-90	2,5-2,8	46,0-48,0	0,60-0,65	20,0-32,0	3,2-3,8
Лера	75-80	2,0-2,2	44,0-47,0	0,65-0,70	0-0,5	3,2-3,8
Люкс	75-85	2,2-2,4	45,0-48,0	0,65-0,70	0-0,5	3,2-3,8
Славянка	75-80	2,0-2,2	44,0-47,0	0,60-0,65	0-0,5	3,0-3,5

Высококачественные семена служат залогом высокого урожая горчицы и получения товарного сырья, соответствующего требованиям предприятий маслоперерабатывающей промышленности. Показатели сертифицированного семенного материала должны соответствовать ГОСТ Р 52325-2005.

Ника. Высокопродуктивный раннеспелый сорт Выровнен по высоте растений, времени цветения и созревания, не полегает. Содержание олеиновой кислоты в масле семян - 50-51 %, урожай зеленой массы - 30 т/га. Устойчив к почвенной засухе, действию высоких температур и основным болезням.

Юнона. Высокопродуктивный среднеранний сорт. Выровнен по высоте, времени цветения и созревания. Содержание олеиновой кислоты - 53-54 %, урожай зеленой массы - 33 т/га. Устойчив к почвенной засухе и действию высоких температур. Рекомендован для использования в качестве высокопротеиновой кормовой добавки и в качестве сидеральной культуры.

Горлинка. Потенциальная урожайность - более 3,2 т/га. Выровнен по высоте, времени цветения и созревания. Устойчив к почвенной засухе и действию высоких температур. Содержание эфирных масел находится на уровне 0,70 – 0,77%. Эфирное масло горчицы содержит аллилизотиоцианат, который является соединением, отвечающим за острый вкус, а также известен как натуральный консервант и ценная пищевая добавка.

Донская 8. Проявляет устойчивость к засухе, характеризуется высокой степенью адаптации к природным условиям основной зоны возделывания. Обладает высокой технологичностью возделывания - слабо полегают и не осыпается. Большая продуктивность растений и хорошая конкурентоспособность позволяют с высокой эффективностью использовать сорт на маслосемена и в качестве сидеральной культуры.

Лера. Масло семян содержит до 40 % олеиновой и около 38 % линолевой жирных кислот при полном отсутствии эруковой кислоты. Сорт устойчив к поражению бурой ржавчиной. Растения не полегают, выносливы к высоким температурам и воздушной засухе. Большая продуктивность зеленой массы растений и хорошая конкурентоспособность позволяют использовать его в качестве сидерата.

Люкс. Сорт отличается повышенным уровнем содержания физиологически активных олеиновой и линолевой жирных кислот (80-85 %) и полным отсутствием эруковой кислоты. Лучше других переносит засуху, устойчив к бурой ржавчине. Благодаря устойчивости к осыпанию семян сорт отличается хорошей технологичностью возделывания и дает высокий экономический эффект при возделывании в производстве.

Славянка. Устойчив к бурой ржавчине, к полеганию растений и осыпанию семян, приспособлен к механизированной уборке прямым комбайнированием. Сорт обладает хорошей технологичностью возделывания и дает высокий экономический эффект в производстве.

Характеристика сортов горчицы белой представлена в таблице 3.4.17, черной в таблице 3.4.18.

Таблица 3.4.17 - Горчица белая

Сорт	Вегетационный период, сутки	Средняя урожайность, т/га	Средние показатели масличности, %	Эфиромасличность, %	Эруковая кислота, %	Масса 1000 семян, г
Колла	80-85	1,9-2,1	28,0-30,0	0,05-0,1	39,0-41,0	5,0-5,3
Радуга	70-75	2,0-2,3	26,0-30,0	0,05-0,1	2,0-2,7	5,6-5,8

Сорт	Вегетационный период, сутки	Средняя урожайность, т/га	Средние показатели масличности, %	Эфиромасличность, %	Эруковая кислота, %	Масса 1000 семян, г
Руслана	70-75	2,0-2,5	26,0-29,0	0,05-0,1	0,5-1,0	5,0-5,3
Фея	70-80	1,8-2,0	26,0-29,0	0,05-0,1	22,0-26,0	4,2-4,8
Рапсодия	64-76	1,8-2,1	28,0-30,0	0,15-0,17	33,3-36,8	5,0-6,0

Колла. Лучший сорт горчицы белой для выращивания на сидерат. Урожайность зеленой массы - более 30 т/га. Характеризуется быстрой минерализацией в почве.

Радуга. Сорт горчицы 0 типа. Семена крупные, окраска однородная, светло-желтая. Обладает высокими начальными темпами роста, является отличным зелёным удобрением. Урожай зелёной массы - 22 т/га.

Руслана. Сорт горчицы 0 типа. Безэруковый сорт горчицы белой с высоким потенциалом урожайности семян. Рекомендован для использования в различных отраслях пищевой промышленности. Урожай зелёной массы - 22 т/га.

Фея. Хорошо переносит засуху, устойчив к полеганию растений и осыпанию семян. Высокая адаптивность сорта к условиям недостаточного увлажнения Ростовской области позволяет получать стабильные урожаи.

Рапсодия. Вегетационный период от 64 до 76 дней. Сорт урожайный, в среднем 2,14 т/га с высоким качеством масла и шрота, устойчивый к биотическим факторам. Рекомендуются для возделывания на семена и кормовые цели, а также может использоваться как сидеральная и медоносная культура. Урожайность зеленой массы 15,0-39,3 т/га. Урожай сухого вещества 2,25-5,90 т/га. Сорт типа «+0». Содержание эруковой кислоты в масле - 33,3-36,8 %, глюкозинолатов в шроте - 1,30 % (30,4 мкмоль/г), сырого жира в семенах - 26,7-33,8 %, белка – 27,8-29,5 %. Эфиромасличность составляет в среднем 0,17 %.

Таблица 3.4.18 - Горчица черная

Сорт	Вегетационный период, сутки	Средняя урожайность, т/га	Средние показатели масличности, %	Эфиромасличность, %	Эруковая кислота, %	Масса 1000 семян, г
Ниагара	70-75	1,8-2,0	34,0-40,0	1,0-1,1	35,0-37,0	2,5-2,7

Ниагара. Первый в отечественном производстве сорт горчицы черной. Самое высокое содержание эфирного масла в семенах - 1,0-1,1 %. Является источником аллилизотиоцианатов (натуральный консервант).

Кориандр. На территории России допущены к использованию 6 сортов кориандра – Аккорд, Алексеевский - 190, Алексеевский - 143, Светлый, Эва, Янтарь.

Алексеевский 190. Высокоурожайный сорт. Потенциальная урожайность плодов – 1,47 т/га. Вегетационный период – 91 суток. Масличность семян – содержание эфирного масла – 2,8 %, сбор эфирного масла – 41,1 кг/га. Высота растений – 76 см. Масса 1000 плодов – 6,5 г. Высокоустойчив к полеганию и осыпанию, устойчив к рамуляриозу. Отзывчив на высокий агрофон.

Алексеевский 413. Высокопродуктивный сорт. Вегетационный период 93-97 суток. Высота растений 85-90 см. Урожайность плодов 1,24 т/га, сбор эфирного масла 31,5кг/га. Содержание эфирного масла 2,6%. Масса 1000 плодов 5,9 г. Осыпаемость плодов слабая, устойчив к рамуляриозу. Рекомендуемая норма высева плодов 1,4-1,5 млн. шт./га.

Эва. Выведен методом химического мутагенеза. Куст полусомкнутый, растения высотой 64 см. Стебель средней толщины, со слабой антоциановой окраской. Высота прикрепления нижних ветвей 40 см. Лист черешковый, среднерассеченный. Соцветие сложный зонтик с 5-7 зонтичками. Средняя урожайность семян 13,6 ц/га. Масса 1000 семян 5,7-10,3 г. Содержание эфирного масла 3,95%; линалоола в эфирном масле 37%. Урожайный, технологичный. Устойчив к полеганию и осыпанию.

Янтарь Сорт среднеспелый, период от появления всходов до уборочной спелости – 95-100 дней. Растение высотой 50 см. Стебель круглый, полый, голый, вверху ветвистый. Листья очередные, перисторазделенные. Цветки мелкие розовые, расположены сложным зонтиком. Цветет с июля по август. Урожайность до 1,6 тонн с гектара, эфиромасличность плодов до 2,7%, сбор эфирного масла до 35 кг/га. Масса 1000 плодов — 7 г. Сорт кориандра Янтарь пластичен, приспособлен к различным почвенно-климатическим условиям. Оптимальная норма высева – 1,5-1,8 млн. плодов на 1 гектар. Сорт Янтарь устойчив к полеганию, осыпаемости плодов, раскалываемости плодов, к поражению кориандровым семеедом.

Клещевина. Сорта клещевины выносливы к болезням, вредителям, представляют возможность стабильного получения качественного масла во всех природно-климатических зонах возделывания, отвечают требованиям современного производства. В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по 6 региону включены 4 сорта клещевины: Афродита, Донская крупнокистная, Донская – 7, Офелия (таблица 3.4.19).

Донская крупнокистная. Высокопродуктивный среднеспелый сорт с высокой степенью адаптации к природным условиям возделывания. Растения средней высоты, слабо ветвистые, стебли и черешки листьев фиолетовые, с восковым налетом. Масса 1000 семян 310-330 г, коричневые, с серой мозаикой. Устойчив к вредителям и фузариозному увяданию. Сорт обладает высокой технологичностью благодаря однокистности, высокорослости, частичному опаданию листьев при созревании.

Таблица 3.4.19 – Характеристика сортов клещевины селекции Донской опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Сорт	Вегетационный период, сутки	Урожайность семян, т/га	Масличность семян, %	Масса 1000 семян, г
Донская крупнокистная	110-120	2,4-2,5	54-56	310-330
Офелия	110-120	2,0-2,2	54-55	300-330
Афродита	105-115	2,0-2,2	54-56	300-310

Офелия. Растения средней высоты 120-140 см, слабо ветвистые, стебли и черешки листьев фиолетовые, с восковым налетом. Листья черешковые, щитовидные, зеленые. Кисть средней плотности, пирамидальная, длина центральной кисти 25-30 см. Семена средние, масса 1000 семян 300-330 г, коричневые, с серой мозаикой. Устойчив к фузариозному увяданию (85-90 %), слабо повреждается вредителями. Сорт обладает высокой технологичностью возделывания и дает высокий экономический эффект.

Афродита. Сорт раннеспелый. Растения средней высоты 130-150 см, ветвистые, стебли и черешки листьев с восковым налетом. Штамбы средней высоты, количество узлов до центральной кисти 6-8. Коробочки средней величины сизой окраски, с шипами, не растрескиваются. Устойчив к фузариозному увяданию (80-90 %). Сорт обладает высокой технологичностью возделывания и дает высокий экономический эффект.

Рыжик масличный. Для посева необходимо использовать сорта рыжика, внесенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в конкретных регионах районирования.

Сорта рыжика селекции ВНИИМК созданы на основе отечественного исходного материала, адаптированного к засушливым условиям, устойчивы к комплексу основных патогенов, обладают стабильной урожайностью, хорошо отзываются на высокий агрофон, технологичны, засухоустойчивы (таблицы 3.4.20-3.4.21).

Карат. Очень высокая зимостойкость. Цветение и созревание ранние. Устойчив к полеганию, почвенной засухе, повреждению вредителями и действию высоких температур. Выровнен по высоте растений, времени цветения и созревания.

Кристалл. Устойчив к засухе, полеганию, повреждению вредителями. Выровнен по высоте растений, времени цветения и созревания.

Исилькулец. Скороспелость, устойчивость к вредителям, большая экологическая пластичность.

Омич. Пригоден для выращивания семян с целью получения пищевого растительного масла и жмыха для кормления животных.

Таблица 3.4.20 - Рыжик озимый

Сорт	Вегетационный период, сутки	Средняя урожайность, т/га	Средние показатели масличности, %	Эруковая кислота, %
Карат	225-230	2,5-3,0	39,0-40,0	2,5-3,0

Таблица 3.4.21 - Рыжик яровой

Сорт	Вегетационный период, сутки	Средняя урожайность, т/га	Средние показатели масличности, %	Эруковая кислота, %
Кристалл	70-74	2,0-2,3	38,0-40,0	2,5-3,0
Исилькулец	74-77	1,7-2,0	38,0-40,0	2,0-2,5
Омич	75-78	1,7-2,0	40,0-42,0	1,8-2,0

Сафлор. Для посева необходимо использовать сорта сафлора, внесенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в конкретных регионах районирования.

Сорта сафлора селекции ВНИИМК созданы на основе отечественного исходного материала, адаптированного к засушливым условиям, высокотолерантны к комплексу основных патогенов, обладают стабильной урожайностью, хорошо отзываются на высокий агрофон, высокомасличны, технологичны, засухоустойчивы.

Алмаз. Урожайность семян – 0,8-1,5 т/га. Период вегетационный период – 95-105 суток, раннеспелый. Масса 1000 семян – 50-55 г. Растение средней высоты, дружно созревает. Листья без шипов, цветки имеют оранжевую окраску венчика, семена белые. Сорт засухоустойчив, устойчив к болезням.

Лидер. Сорт имеет высокий потенциал продуктивности. Универсальный медонос. Урожайность семян – 2,3 т/га. Период вегетационный период – 98-109 суток, среднеспелый. Масса 1000 семян – 29,7-31,7 г. Высота растения 100-120 см. Листья и листочки обертки с шипами, цветки имеют яркую оранжевую окраску венчика к окончанию цветения – красную, семена белые. Сорт адаптирован к условиям недостаточного и неустойчивого увлажнения, устойчив к болезням.

Соя. Выбор сорта сои осуществляется на основании биологических особенностей растений и их соответствие местным почвенно-климатическим условиям. При подборе сортов необходимо обращать внимание на их продукционные характеристики, устойчивость к заболеваниям и к стрессовым природным явлениям (заморозки, засуха, суховеи, град и пр.), технологические качества растений (высота прикрепления бобов, полегаемость и пр.). В основу районирования сои принимаются такие показатели как продолжительность периода от всходов до созревания или сумма активных температур за вегетацию.

Территория Ростовской области обеспечена тепловыми ресурсами, достаточными для возделывания сортов сои практически всех групп спелости, кроме исключительно позднеспелых [35]. В Северных и Северо-Западных районах Ростовской области сумма активных температур ($t > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) достигает 2800 $^{\circ}\text{C}$, а в Южной и Юго-Восточной части области – 3200–3400 $^{\circ}\text{C}$. Продолжительность вегетационного периода с температурой выше 10 $^{\circ}\text{C}$ составляет 165–180 дней.

Отечественными селекционерами созданы и продолжают создаваться сорта, адаптированные к местным условиям. В 2021 г. для Северо-Кавказского региона рекомендованы к производству 98 сортов сои, согласно Государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации, из которых 1 – очень раннего срока созревания, 2 – от очень раннего до раннего срока созревания, 32 – раннего (раннеспелого) срока созревания, 43 – среднераннего срока созревания, 19 – среднего (среднеспелого) срока созревания и 1 сорт – среднепозднего срока созревания.

Краткие характеристики наиболее распространенных сортов сои, пригодных для выращивания в условиях Ростовской области селекции ООО Компании «Соевый комплекс» (г. Краснодар) и ФГБНУ «ФНЦ «ВНИИМК им. В. С. Пустовойта» г. Краснодар приведены ниже.

Сорта зернового типа ультраскороспелого и очень раннего срока созревания используются в основных и повторных посевах, имеют продолжительность вегетационного периода 83–95 дней, потребность в сумме эффективных температур составляет для этих сортов 1700–1900 °С, зоны возможного возделывания – 45–55 °С.ш.

СК Дока. Срок созревания ранний. Растение индетерминантное, средней высоты. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля серое. Цветок белый. Семена желтые, рубчик серый. Время начала цветения от очень раннего до раннего. Вегетационный период – 100 дней. Масса 1000 семян – 135,2 г. Содержание белка в семенах – 35,28 %, жира – 22,77 %.

Аванта. Срок созревания от очень раннего до раннего. Растение индетерминантного типа развития. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа – заостренно-яйцевидный. Цветок белый. Семена среднего размера, удлинённо-приплюснутые, желтые, рубчик желтый. Время начала цветения от очень раннего до раннего. Вегетационный период – 106 дней. Масса 1000 семян – 148,9 г. Содержание белка в семенах – 35,9 %, жира – 22,0 %. Высота растений – 86,9 см. Высота прикрепления нижнего боба – 11,7 см.

Бара. Раннеспелый. Растение от полудетерминантного до индетерминантного типа, средней высоты, от прямостоячего до полупрямостоячего с серым опушением. Боковой листочек округло-яйцевидной формы, большой, зеленый. Цветок фиолетовый. У боба интенсивность коричневой окраски светлая. Семена среднего размера, шаровидно-приплюснутые, желтые, рубчик серый. Масса 1000 семян – 117–124 г. Содержание белка в семенах – 40,6 %. Содержание жира – 22,7 %. Высота прикрепления нижнего боба – 13 см. Средняя урожайность в регионе – 10,8 ц/га.

Амиго. Растение индетерминантного типа, полупрямостоячее с серым опушением, высокое. Лист от среднего до большого, заостренно-яйцевидный, пузырчатость от слабой до средней, зеленый. Цветок фиолетовый. У боба интенсивность коричневой окраски светлая. Семена среднего размера, желтые,

рубчик желтый. Раннеспелый. В среднем масса 1000 семян – 133,9 г, высота прикрепления нижнего боба – 14,5 см. Среднее содержание белка в семенах – 35,5 %, средний сбор белка – 3,8 ц/га. Среднее содержание жира в семенах 23,9 %, средний сбор масла 3,0 ц/га. По данным показателям в среднем на уровне стандарта.

Лура. Ранний. Растение индетерминантное, форма полусжатая. Опушение серое. Боковые листочки овальные, зеленые, размер средний. Цветок белый. Боб светло-коричневый. Семена удлиненные, желтые, рубчик желтый. Масса 1000 семян составляет 140,9–168,4 г. Высота прикрепления нижнего боба – до 12,8 см. Содержание белка – 36,7 %, жира – 23,9 %. Не полегает и не осыпается. За годы испытания бактериальной пятнистостью не поражался, плодояжкой повреждался слабо.

Пума. Срок созревания ранний. Растение детерминантного типа развития, от среднего до высокого. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля рыжевато-коричневое. Боковой листочек сложного листа заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена желтые, рубчик серый. Время начала цветения от очень раннего до раннего. Вегетационный период – 116 дней. Масса 1000 семян – 148 г. Содержание белка в семенах – 39,44 %, жира – 22,11 %. Высота растений – 75 см. Высота прикрепления нижнего боба – 12 см.

Сорта СК Фарта, Арлета, Спарта, Селекта 101, СК Агра имеют вегетационный период от 88 до 100 дней в Ростовской области, потребность в эффективных температурах для этих сортов составляет 1750–1950 °С, зоны возможного возделывания – 40–53 °С. ш., а также сорта Селена, Славия, Чара, Олимпия, Ирбис с вегетационным периодом от 102 до 106 дней рекомендуются использовать в основных и повторных посевах.

СК Фарта. Срок созревания от очень раннего до раннего. Растение индетерминантное, средней высоты. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля серое. Цветок фиолетовый. Семена желтые, рубчик серый. Время начала цветения раннее. Вегетационный период – 103 дня. Масса 1000 семян – 159,3 г. Содержание белка в семенах – 35,79 %, жира – 23,13 %.

Арлета. Раннеспелый. Растение индетерминантного типа развития, средней высоты, форма роста от прямостоячего до полупрямостоячего. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек (сложного листа) заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена среднего размера, шаровидные, желтые, рубчик желтый. Время начала цветения от раннего до среднего. Масса 1000 семян 151–163 г. Содержание белка 30,4–37,6 %, жира – 22,4–24,4 %. Высота растений 69,3–93,2 см, высота прикрепления нижнего боба 11,5–14,7 см.

Спарта. Раннеспелый. Растение детерминантного типа развития, средней высоты, полупрямостоячее. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа – заостренно-яйцевидный. Цветок белый. Семена мел-

кие, удлиненно-приплюснутые, желтые, рубчик желтый. Время начала цветения от раннего до среднего. Масса 1000 семян – 133,8 г. Содержание белка в семенах – 38,0 %, жира – 22,1 %. Высота растений – 72,9 см. Высота прикрепления нижнего боба – 9,9 см. Вегетационный период – 108 дней.

Селекта 101. Раннеспелый. Растение индетерминантное, средней высоты, полусжатой формы с серым опушением. Боковые листочки овальной формы, до ромбовидной, зеленые, среднего размера. Цветок белый. Боб светло-коричневый. Семена мелкие, масса 1000 семян – 117,7–145,1 г. Семена шаровидно-приплюснутые, желтые, рубчик желтый. Высота прикрепления нижнего боба – 10,3–22,6 см.

СК Агра. Срок созревания среднеранний. Растение детерминантного типа развития, средней высоты. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена желтые, рубчик желтый. Время начала цветения от раннего до среднего. Вегетационный период – 107 дней. Масса 1000 семян – 148 г. Содержание белка в семенах – 37,03 %, жира – 23,02 %. Высота растений – 68 см. Высота прикрепления нижнего боба – 9,8 см.

Селена. Срок созревания ранний. Растение индетерминантного типа развития, средней высоты. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена желтые, рубчик желтый. Время начала цветения среднее. Вегетационный период – 112 дней. Масса 1000 семян – 141 г. Содержание белка в семенах – 36,3 %, жира – 23,6 %. Высота растений – 84,2 см. Высота прикрепления нижнего боба – 11,4 см.

Славия. Среднеранний сорт. Растение индетерминантное, от среднего до высокого, полупрямостоячей формы, с серым опушением. Боковые листочки заостренно-яйцевидной формы, светло-зеленые, от среднего до большого размера. Цветок белый. У боба интенсивность коричневой окраски светлая. Семена средние (133,9–174,5 г), удлинённые, желтые, рубчик желтый. Высота прикрепления нижнего боба 11,1–20,0 см. Сорт содержит в среднем 37,4 % белка и 23,0 % жира. Устойчив к полеганию и осыпанию.

Чара. Среднеспелый. Растение полудетерминантного типа развития, средней высоты, полупрямостоячее. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек (сложного листа) заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена среднего размера, удлинённые, желтые, рубчик желтый. Масса 1000 семян – 141 г. Содержание белка – 34,8 %, жира – 24,0 %. Высота растений – 82,5 см, высота прикрепления нижнего боба – 12,3 см.

Олимпия. Раннеспелый. Растение индетерминантного типа развития, среднее – высокое, от прямостоячего до полупрямостоячего. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа – заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена среднего размера, шаровидно-приплюснутые, желтые, рубчик серый. Время начала цветения от очень раннего до раннего. Масса 1000 семян – 145,2 г. Содержание белка в семенах – 34,2 %, жира

– 24,8 %. Высота растений – 76,7 см. Высота прикрепления нижнего боба – 10,3 см.

Ирбис. Срок созревания ранний с тенденцией к среднераннему. Растение детерминантного типа развития, средней высоты. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена желтые, рубчик темно-коричневый. Время начала цветения от раннего до среднего. Вегетационный период – 111 дней. Масса 1000 семян – 145 г. Содержание белка в семенах – 37,78 %, жира – 21,27 %. Высота растений – 82 см. Высота прикрепления нижнего боба – 13 см.

Сорта Селекта 201, СК Оптима, СК Веда, СК Риана рекомендуются для возделывания в основных и повторных посевах, имеют продолжительность вегетационного периода от 108 до 120 дней, потребность в эффективных температурах для этих сортов составляет 2100–2400 °С, зоны возможного возделывания – 41–47 °С.ш.

Селекта 201. Раннеспелый. В отдельные годы имел тенденцию к среднераннему сроку созревания. Растение индетерминантное, от среднего до высокого, форма у растения от полусжатой до промежуточной с серым опушением. Боковые листочки овальной формы, от зеленой до темно-зеленой окраски, ближе к сизой, от среднего до большого размера. Цветок фиолетовый. У боба интенсивность коричневой окраски от средней до темной. Семена средние. Масса 1000 семян – 140,3–171,3 г. Семена удлиненные, желтые, рубчик желтый. Высота прикрепления нижнего боба – 9,8–17,5 см. Средняя урожайность в регионе – 18,1 ц/га. Содержание белка в семенах – 33,5–41,1 %, жира 22,4–25,9 %.

СК Оптима. Срок созревания ранний. Растение индетерминантного типа развития, средней высоты – высокое. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена желтые, рубчик желтый. Время начала цветения среднее. Вегетационный период – 113 дней. Масса 1000 семян – 139 г. Содержание белка в семенах – 36,6 %, жира – 22,7 %. Высота растений – 84 см. Высота прикрепления нижнего боба – 12 см.

СК Веда. Срок созревания среднеранний. Растение от полудетерминантного до индетерминантного типа развития, от среднего до высокого. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена желтые, рубчик серый. Время начала цветения раннее. Вегетационный период – 111 дней. Масса 1000 семян – 155 г. Содержание белка в семенах – 34,91 %, жира – 23,61 %. Высота растений – 83 см. Высота прикрепления нижнего боба – 13 см.

СК Риана. Срок созревания среднеранний. Растение детерминантного типа развития, средней высоты. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опуше-

ние главного стебля серое. Боковой листочек сложного листа заостренно-яйцевидный. Цветок фиолетовый. Семена желтые, рубчик серый. Время начала цветения от раннего до среднего. Vegetационный период – 115 дней. Масса 1000 семян – 146 г. Содержание белка в семенах – 37,14 %, жира – 23,15 %. Высота растений – 68 см. Высота прикрепления нижнего боба – 13 см.

Сорта сои СК Виола, Селекта 301, Селекта 302, Вилана рекомендованы для основных посевов в зоне возделывания 40–46 с. ш. Vegetационный период этих сортов составляет от 117 до 120 дней, потребность в эффективных температурах для этих сортов составляет 2400–2600 °С.

СК Виола. Срок созревания от позднего до очень позднего. Растение индетерминантное, средней высоты. Гипокотиль с антоциановой окраской. Опушение главного стебля серое. Цветок фиолетовый. Семена желтые, рубчик черный. Время начала цветения среднее. Vegetационный период – 116 дней. Масса 1000 семян – 170,4 г. Содержание белка в семенах – 35,01 %, жира – 23,14 %.

Селекта 301. Среднеранний. Растение индетерминантное, полураскидистой формы с серым опушением. Боковые листочки овальной формы, зеленые, крупные. Цветок фиолетовый. Боб светло-коричневый. Масса 1000 семян 132,0–230,0 г. Семена удлиненные, желтые, рубчик желтый. Высота прикрепления нижнего боба – 10,0–24,0 см.

Селекта 302. Среднеранний. Растение индетерминантное, высокое, промежуточной формы с серым опушением. Боковые листочки овальной формы, зеленые, большого размера. Цветок фиолетовый. У боба интенсивность коричневой окраски от средней до темной. Семена средние. Масса 1000 семян – 134,7–164,9 г. Семена шаровидно-приплюснутые, желтые, рубчик желтый. Высота прикрепления нижнего боба – 9,9–16,8 см.

Вилана. Среднеранний. Гипокотиль окрашен антоцианом сильно, растение полусжатое, тип роста индетерминантный, высота от среднего до высокого. Окраска опушения серая. Форма боковых листочков овальная, лист темно-зеленый, средний. Цветок фиолетовый. Боб светло-коричневый. Семена удлиненные, желтые, рубчик коричневый. Средняя масса 1000 семян – 144,8 г. Содержание белка – 34,8 %, жира – 23,0 %. За время испытания болезнями не поражен. По данным заявителя, устойчив к пепельной гнили и раку стеблей.

3.4.4 Способы подготовки семян

Подсолнечник. Для посева необходимо использовать только сертифицированные семена, сортов не ниже 1-й репродукции, гибридов – первого поколения, соответствующие ГОСТ Р52325-2005. Перед посевом семена должны быть инкрустированы с применением инсекто-фунгицидных баковых смесей в сочетании с микроэлементами. Инкрустация семян проводится перед посевом, но не более чем за месяц до посева.

Инкрустированные баковыми смесями обеспечивает:

- повышение всхожести семян и урожайности культуры на 2-2,5 ц/га за счет стартового укоренения растений и защиты всходов от вредных организмов;
- устранение потерь препаратов от осыпания при транспортных и посевных работах;
- улучшение санитарно-гигиенических условий труда обслуживающего персонала и снижение загрязнения окружающей среды;
- высокую эффективность против корневых гнилей (75-80 %), альтернариоза, фомопсиса и фомоза (85-90 %), ложной мучнистой росы (100 %), почвообитающих вредителей (личинки проволочников, ложнопроволочников) – 95-100 %. При интенсивном развитии болезней и вредителей на посевах подсолнечника применяются различные отечественные и импортные препараты.

Выбор семян масличных культур для посева производится согласно районированию сортов и гибридов. Преимущество сорта – возможность заготавливать собственные семена и высевать их в течение двух - трех лет без существенного ущерба качеству и урожайности со значительной экономией средств. Однако сорта в некоторых случаях дают урожайность семян ниже, чем гибриды, на 25-30 %, к тому же у сортов созревание стебля на одном растении происходит неравномерно. Этих недостатков нет у гибридов, они дружно созревают, имеют широкую линейку видов по срокам созревания. Но гибридные семена обычно дороже сортов примерно на 30 %, и затраты на их покупку приходится нести каждый год. Рекомендуется сеять в одном хозяйстве два гибрида с разными характеристиками и один сорт – для организации конвейерной уборки и снижения рисков неурожая. Разница в созревании семян между раннеспелыми и позднеспелыми гибридами всего около двух недель.

Лен масличный. Семена по сортовым и посевным качествам должны отвечать ГОСТ 52325-2005. За 2–3 недели до посева семена льна масличного необходимо обработать фунгицидами, разрешёнными для применения на этой культуре совместно с препаратами, содержащими микроэлементы: цинк, бор, железо, медь. Инкрустацию проводят на специальных машинах. Количество воды для приготовления рабочего раствора для предпосевной инкрустации семян должно строго соответствовать нормативам, указанным в инструкции по применению.

Кориандр. Семена кориандра до посева подвергают воздушно-тепловому обогреву, рассыпая тонким слоем (5 - 6 см) на открытой солнечной площадке и периодически в течение дня перемешивают. На ночь семена собирают в кучу и накрывают брезентом. При температуре 20-25 °С тепловой обогрев длится 4-6 дней. Обычно этот процесс завершают при устойчивом снижении влажности семян до 7-8 %. Воздушно-тепловой обогрев увеличивает всхожесть семян, энергию прорастания, интенсивность роста, что приводит к повышению урожая семян на 1,5-2 ц/га.

Клещевина. Для посева используют высококачественные, откалиброванные и протравленные семена. Для посева используют отсортированные и откалиброванные семена районированных сортов, всхожестью не ниже 85 %, чистотой 98 %.

Рыжик масличный. Семена рыжика масличного имеют период послеуборочного дозревания, поэтому посев его нужно проводить семенами урожая прошлого года. Семена, предназначенные для посева, должны быть тщательно очищены от сорняков на зерноочистительных машинах с набором решёт. Большая часть сорняков почти полностью отделяется верхними решётами с круглыми отверстиями диаметром $B_1 - 2,0$; $B_2 - 2,4$ мм в случае крупных семян и $B_1 - 1,5$; $B_2 - 1,8$ мм при очистке партий относительно мелких семян. Нижние решета в обоих случаях берутся с продолговатыми отверстиями $B - 0,6$; $\Gamma - 0,8$ мм.

Соя. Подготовка семян перед посевом заключается в обеззараживании семян фунгицидными препаратами, обработке стимуляторами роста инокуляции семян.

Обработку семян сои фунгицидными препаратами проводят для предотвращения развития таких болезней как аскохитоз, антракноз, фузариоз, серой гнили и других бактериальных и грибковых болезней и др. Обработку проводят разрешенными фунгицидами, входящие в действующий «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», заблаговременно до проведения посева от 3–6 месяцев до 1–2 недели в зависимости от препарата. Существуют препараты, которые можно совмещать с обработкой семян инокулянтами, при этом дозу последних удваивают. Операцию по обработке семян фунгицидами проводят на протравочных машинах.

Обработка семян активными штаммами клубеньковых бактерий (или инокуляция) является необходимым элементом технологии возделывания сои. Семена обрабатываются в день посева при применении сыпучих форм инокулянта в защищенных от попадания прямых солнечных лучей местах. Применение жидких форм инокулянта с прилипателем повышает эффективность этого мероприятия и позволяет заблаговременно провести эту операцию. При механизированной обработке используют также протравочные машины.

Большая эффективность при инокуляции отмечается при комплексном применении инокулянта с прилипателем совместно с микроэлементами в хелатной форме (Мо, Со, В и др.) и регуляторами роста. Особенно важное значение для бобовых культур имеет молибден. Он участвует в ряде окислительно-восстановительных процессов, протекающих в растениях и регулирующих азотный, углеводный и фосфорный обмен. Кроме того, молибден входит в состав ферментов клубеньковых бактерий, ответственных за азотфиксацию.

Необходимым условием активной жизнедеятельности клубеньковых бактерий является оптимальное увлажнение (без периодов иссушения), рыхлость почвы, наличие кислорода и оптимального уровня питания.

Рекомендуется применять штаммы, районированные для каждой зоны возделывания сои.

3.4.5 Обоснование сроков и способов посева, норм высева

Подсолнечник. Сеют подсолнечник в хорошо подготовленную почву пунктирным способом. Для выравнивания поверхности почвы посевные агрегаты оборудуют шлейфами, что позволяет более качественно проводить боронование. При посеве подсолнечника в ранние сроки, когда температура почвы не превышает 6-8 °С, всходы его появляются с запозданием (на 22-26-й день), бывают недружные, часто изреженные, а посевы быстро зарастают сорняками и сильнее поражаются болезнями. В тех случаях, когда применяют гербициды почвенного действия или поля чистые от сорняков, посев подсолнечника можно начинать при прогревании почвы на глубине заделки семян до 8-10 °С. На засоренных полях и при отсутствии гербицидов важно приурочить срок посева к моменту массового появления ранних сорняков, которые прорастают при прогревании верхнего слоя почвы до 8-12 °С, чтобы уничтожить их предпосевной культивацией.

Оптимальные сроки посева подсолнечника определяются устойчивым прогреванием почвы на глубине 10 см до 10-12 °С, появлением проростков и всходов ранних однолетних сорняков и наступлением физической спелости почвы. Посев подсолнечника в эти сроки позволяет использовать допосевной период для уничтожения сорной растительности и получить ровные и дружные всходы на 10-14-й день. Не следует откладывать посев до появления всходов поздних сорняков (прогревание почвы больше 14-16 °С), так как это может привести к неравномерности и изреженности всходов подсолнечника, ухудшению условий боронования.

При выборе оптимальной густоты стояния растений перед уборкой, большое значение имеет точный высев заданного количества всхожих семян и равномерное размещение их на площади. В зависимости от зоны выращивания и влагообеспеченности оптимальная густота стояния растений гибридов и сортов от 30 до 70 тысяч на гектаре к уборке.

Для получения заданной густоты стояния растений к уборке норма высева семян с учетом поправки на полевую всхожесть и повреждение всходов в период ухода за посевами, должна превышать оптимальную густоту на чистых от сорняков полях на 15-20 %, на сильно засоренных она увеличивается до 25-30 %.

Озимый и яровой рапс. Озимый рапс. Семена перед посевом необходимо обрабатывать защитными составами инсектицидного и фунгицидного действия. Срок посева должен обеспечить получение розетки с 7-8 настоящими листьями, диаметром корневой шейки равным 8-10 мм и высотой стебля не более 2 см без тенденции к удлинению. При определении оптимального срока посева следует учитывать, что для достижения оптимальных кондиций

растениям рапса озимого требуется 55-60 суток с момента появления всходов до прекращения осенней вегетации. Оптимальным является посев за 20-30 дней до сроков сева озимых зерновых, принятых для зоны. Не следует высевать рапс ранее указанных оптимальных сроков из-за риска перерастания растений.

Норма высева семян должна обеспечить количество растений весной в пределах 50-60 шт./м². Высевать следует на треть больше, т. е. 65-80 штук всхожих семян на 1 м² или 650-800 тыс. шт. семян на 1 га, что соответствует 3,0-3,5 кг/га. Повышенные нормы высева семян и несоответствие густоты стояния растений оптимальным параметрам отрицательно влияют на зимостойкость, поражение грибными болезнями, приводят к полеганию стеблестоя и снижению урожайности. При посеве за неделю до наступления оптимального агротехнического срока норму высева семян рекомендуется уменьшить на 1 кг/га, при запаздывании с посевом, а также при недостатке влаги в почве и отсутствии предпосылок для выпадения осадков в течение недели после посева – увеличить на 1 кг/га.

Яровой рапс высевают до начала сева ранних зерновых колосовых культур или одновременно с ними. Норма высева ярового рапса 2,5–3 млн. всхожих семян на 1 га (8–10 кг).

Глубина заделки семян озимого и ярового рапса при посеве должна составлять 2,0-2,5 см. Более глубокая заделка семян – до 3,0-5,0 см применяется при недостатке влаги в почве. Важно, чтобы семена рапса имели необходимый для получения дружных всходов контакт с почвой, поэтому обязательным приемом является прикатывание засеянного поля. От прикатывания следует отказаться при достаточном увлажнении почвы. В прикатывании нет нужды в случае, если посевная машина оборудована специальными прикатывающими устройствами.

Ширина междурядий при посеве озимого и ярового рапса должна быть минимальной для обеспечения равномерности распределения растений и оптимизации их площади питания. Одинаковые как для зерновых, так и для рапса междурядья 12,5; 15,0 и 19 см в зависимости от посевной машины обеспечивают получение максимальной урожайности семян масличной культуры.

Поскольку в течение вегетационного периода по рапсовым полям приходится проезжать различным агрегатам, следует предусмотреть использование технологической колеи, что обеспечит равномерность внесения химических средств защиты растений и удобрений, их экономию, минимизацию ущерба от проезда по стеблестоям, увеличение производительности труда, снижение потерь урожая и повышение урожайности семян.

Лен масличный относится к культурам, предъявляющим к температурному режиму, складывающемуся в период вегетации, весьма умеренные требования. Минимальными температурами, необходимыми для прорастания семян, как и у ранних яровых культур, являются 5–6 °С. Сумма

активных положительных температур для полного развития растений от прорастания семени до созревания составляет 1600–1800 °С. Молодые растения льна способны выдерживать кратковременные понижения температуры до минус 4 °С. Повреждение растений весенними заморозками в отдельных случаях может вызвать усиленное базальное ветвление.

В начальный период роста и развития растений потребность во влаге обеспечивается ее зимними запасами. До фазы бутонизации лён масличный отличается относительной засухоустойчивостью. В период наиболее интенсивного роста с мая по июнь потребление воды достигает своего максимума. Регионы, где нет опасности засухи в этот период, наиболее пригодны для возделывания льна масличного. Обильные осадки в фазе цветения не оказывают негативного влияния на образование плодов и завязываемость семян, в то время как в фазе созревания их неблагоприятное действие может проявляться в нежелательном стимулировании вторичного роста, ветвления, цветения и образования коробочек, что, в конечном счёте, затрудняет уборку и сказывается на поражаемости растений болезнями и качестве семян.

Являясь растением длинного дня, лён масличный требует раннего срока сева. При этом необходимо учитывать вероятность возвратных заморозков ниже -5...-7 °С. При запаздывании с посевом урожайность льна масличного резко снижается, и даже внесённые удобрения не всегда компенсируют потери урожая.

Лён масличный сеют обычным рядовым (с шириной междурядий 15 см), узкорядным (с междурядьем 7,5 см) и перекрёстным способами. Глубина заделки семян – 3-5 см, норма высева семян – 8-9 млн. шт./га всхожих семян (55-65 кг/га). Чрезмерно высокие нормы высева повышают опасность полегания, поражения болезнями, усиливают конкуренцию растений за свет, влагу, питательные вещества, снижают жизнеспособность отдельных растений, способствуют формированию нежелательного соотношения между семенами и соломой. При слишком низкой густоте посева происходит интенсивное развитие сорняков, снижаются компенсационные возможности посевов, усложняется уборка урожая. Оптимальная густота посева льна масличного к уборке – 500-700 растений на 1 м², минимальная – 400 растений на 1 м².

Горчица – культура очень раннего срока посева. В условиях Ростовской области оптимальный срок посева горчицы на семена – III декада марта – I декада апреля. Возможен более ранний посев с таким расчётом, чтобы всходы не попали под весенние заморозки ниже минус 5-6° С. Проведенные исследования и многолетняя практика показывают, что урожай горчицы при раннем сроке посева выше, чем при позднем. Лучшими условиями прорастания семян горчицы считается устойчивое прогревание почвы до 8-10 °С на глубине их заделки. Этот период обычно совпадает с посевом ранних колосовых культур.

При высокой степени засоренности поля посев необходимо перенести в целях проведения культивации после массового прорастания сорняков, в противном случае недобор урожая может быть в 2-3 раза выше, чем при запаздывании с посевом.

Способ посева – обычный рядовой с междурядьем 12,5 или 15 см обеспечивает получение максимальной урожайности семян. Практикуются широкорядные посевы при возделывании горчицы на семена с междурядьями 45-70 см. Норма высева должна обеспечить количество стеблей к уборке в пределах 100-120 шт./м² при обычном рядовом посеве и 60-70 шт./м² при широкорядном, высевать следует на 25-30 % больше. При обычном рядовом посеве необходимо 1,3-1,8 млн. штук всхожих семян на 1 га, при широкорядном – 0,9-1,0 млн. шт./га. В зонах недостаточного увлажнения при малых запасах осенне-зимней влаги и сильном засорении полей сорняками, а также на семеноводческих посевах предпочтение следует отдавать широкорядному способу.

Растения горчицы сарептской обладают большими компенсационными возможностями, при увеличении площади питания значительно возрастает семенная продуктивность за счёт ветвей второго и последующих порядков. Рядовой посев обеспечивает основной урожай семян за счёт центральной ветви, а широкорядный – за счёт увеличения числа ветвей первого и последующих порядков.

Важное значение имеет глубина заделки семян, которая составляет 2-3 см. По мере пересыхания верхнего слоя допускается глубина 5-6 см на тяжёлых почвах и до 7-8 см на лёгких. Семена необходимо посеять во влажный слой почвы. Прикатывание обеспечивает получение дружных всходов.

Кориандр – культура раннего сева. Семена начинают прорасти при температуре 4-6 °С. При температуре почвы на глубине заделки семян 10-12 °С всходы появляются через 20-22 дня, а при температуре 15-17 °С на 10-12 день.

Система предпосевной подготовки предусматривает тщательное выравнивание и рыхление почвы. Она включает ранневесеннее боронование зяби при первой возможности выезда в поле и одну предпосевную культивацию на глубину 5-6 см с боронованием в агрегате. На достаточно выровненных почвах проводят только ранневесеннее боронование перед посевом. Кориандр высевают широкорядным способом с междурядьями 45-60 см, а на чистых и плодородных почвах проводят обычный рядовой посев. При широкорядных посевах кориандр часто полегает. Норма высева семян при широкорядных посевах составляет 1,0-1,4 млн. штук или 12-15 кг/га, а при обычном рядовом посеве соответственно 3,4-4 млн или 30-35 кг/га. Оптимальная глубина заделки семян у кориандра 4-5 см, на легких почвах 5-6 см. Вслед за посевом почву прикатывают кольчато-шпоровыми катками.

Уход за посевами кориандра включает довсходовое и послевсходовое боронование, междурядные обработки и ручные прополки в рядках. Подсчитано, что довсходовое боронование в самом начале прорастания семян,

когда длина ростков не превышает – 2-3 мм, способствует уничтожению более 70 % всходов сорняков.

Послевсходовое боронование можно начинать с момента появления у кориандра третьего настоящего листа и заканчивать при формировании 5-6 настоящих листьев. Цель послевсходовых боронований (одно-три) – уничтожение всходов однолетних сорняков и рыхление почвы. Довсходовое боронование можно проводить в любых направлениях, а послевсходовое – обязательно поперек рядков или по диагонали. На широкорядных посевах первую механическую междурядную культивацию проводят на глубину 5-6 см при четком обозначении рядков. В процессе работы важно следить, чтобы растения кориандра не засыпались землей. Вторую и третью культивации проводят на глубину 6-10 см по мере необходимости при появлении сорняков и уплотнении почвы.

Клещевина - растение теплолюбивое, ее семена начинают прорастать при 12-13 °С. Благоприятный срок посева – время, когда посевной слой почвы прогреется до 10 - 12 °С. На чистых от сорняков полях и при применении высокоэффективных почвенных гербицидов, сев можно начинать при температуре 8-10 °С.

Клещевина относится к позднозревающим культурам. Вегетационный период продолжается 95-120 дней. От всходов до образования центральных соцветий растение растет довольно медленно и посевы ее могут зарастать сорняками. Клещевина - культура широкорядного способа посева. Оптимальная густота посева клещевины 40-50 тыс./га, а в условиях орошения - 50-60 тыс. растений на гектар. Норма высева, которая обеспечивает такую густоту посева, мелкосеменные клещевины 10-12 кг/га, крупно-семенной - 20-25 кг/га. Ветвистые сорта сеют реже, поскольку значительную часть семян они формируют за счет боковых соцветий. Густота посева таких сортов должна быть в пределах 30-40 тыс./га. Сеют пропашными сеялками. Глубина заделки семян 6-8 см, на легких почвах в сухую погоду - 8-10 см.

Уход за посевами клещевины начинают с довсходового боронования поперек посева зубowymi боровами. С развитием 3-го настоящего листа междурядья вторично обрабатывают культиватором на глубину 7-8 см. Боронить по всходам следует в дневные часы, когда спадает тургор растений. С появлением сорняков почву в междурядьях рыхлят на глубину 6-8 см с одновременным засыпанием землей сорняков в рядках и окучиванием растений. При культивации около рядков оставляют защитную полосу шириной 10-12 см, чтобы не подрезать корневой системы молодых растений.

Рыжик масличный. Растения ранних сроков посева, ушедшие в зиму слишком развитыми, менее устойчивы к неблагоприятным условиям перезимовки. При поздних сроках посева растениям не хватает времени для накопления достаточного количества запасных веществ для нормальной перезимовки. Оптимальный срок посева – 3-я декада августа – 1-я декада сентября. Хороший урожай рыжика можно получить при посеве в широком

календарном диапазоне – 20 августа – 20 сентября в зависимости от региона выращивания.

Срок посева рыжика ярового обычно совпадает со сроками посева ранних яровых культур: 3-я декада апреля – 1-я декада мая. Оптимальной нормой высева семян рыжика озимого и рыжика ярового является 8 млн всхожих семян на 1 га. Способ посева – обычный рядовой с междурядьями 15 см. Оптимальная глубина заделки семян 3–4 см во влажный слой почвы. После посева поле прикатывают кольчато-шпоровыми катками.

Уход за посевами. На ослабленных неблагоприятными условиями перезимовки посевах рыжика озимого рано весной проводят подкормку азотным удобрением в дозе N_{15-20} . Весной на достаточно густых посевах рыжика озимого при необходимости проводят боронование лёгкими боронами по всходам. При наличии вредителей рыжика проводят опрыскивание посевов разрешенными инсектицидами в рекомендуемых нормах расхода препаратов.

Сафлор. Лучшим сроком является посев одновременно с ранними яровыми зерновыми культурами. В условиях недостатка влаги оптимальный способ посева обычный рядовой с шириной междурядий 30 или 15 см. На семеноводческих посевах сафлора лучше применять широкорядный способ посева с шириной междурядий 45–60 см. Оптимальная норма высева – 300 тыс. всхожих семян на 1 га. Оптимальная глубина заделки семян сафлора 5–6 см, при высыхании верхнего слоя почвы глубину заделки увеличивают до 6–8 см.

Соя. Для получения дружных всходов необходимо сев сои проводить во влажную и теплую почву. Срок проведения посевных работ определяется погодными условиями, засоренностью поля, возможностью возврата заморозков.

При посеве в непрогретую влажную почву (8–12 °C) период от посева до всходов составляет 15–20 суток, есть риск проявления плесневения семян и заболеваний (фузариоз, бактериоз и пр.), вследствие чего всходы получаются недружными и изреженными. Достаточно благоприятной температурой для прорастания семян является 14–18 °C и оптимальной 18–20 °C.

Продолжительность от посева до всходов при севе в слой почвы температурой 13–15 °C составляет 10–12 суток, а 16–18 °C составляет 6–9 суток. При запаздывании посева верхний слой почвы иссушается, что приводит также к изреживанию посевов.

Для сортов с более продолжительным периодом вегетации оптимальный срок сева начинается более рано. В хозяйствах для сокращения рисков потерь урожая от летних засух рекомендуется высевать 2–3 сорта сои различных групп спелости в разные сроки.

Способы посева сои и нормы высева определяются биологическими особенностями сортов, агроклиматическими условиями района возделывания и назначением использования посевов.

Соя возделывается как в широкорядных посевах с междурядьями 45, 60 и 70 см, так и рядовых или сплошных с междурядьями 15 см. При широкоряд-

ном способе посева соя высевается пропашными сеялками, а при рядовом способе – зерновыми сеялками. При рядовом способе посева применяют слабоветвистые, низкорослые сорта. Для борьбы с сорной растительностью применяют эффективные гербициды.

На орошаемых землях на широкорядных посевах проводятся 2–3 междурядные обработки для борьбы с сорной растительностью и сохранению влаги.

Норма высева сои устанавливается в зависимости от группы спелости сорта и условий возделывания. В условиях орошения густоту стояния растений следует увеличивать на 100–120 тыс./га по сравнению с неорошаемыми условиями.

Примерные нормы высева семян сои для сортов различного срока созревания в зависимости от способа посева указаны в таблице 3.4.22.

Таблица 3.4.22 – Примерные нормы высева семян сои для сортов различного срока созревания, тыс. шт./га

Способ посева	Группа спелости					
	Скороспелые сорта		Раннеспелые сорта		Среднеспелые сорта	
	оптимальная густота стояния растений	норма высева семян	оптимальная густота стояния растений	норма высева семян	оптимальная густота стояния растений	норма высева семян
Рядовой (15 см)	450–500	600–700	400–450	550–600	350–400	500–600
Широкорядный (45, 70 см)	400–450	550–600	350–400	500–550	250–350	400–500

Глубину заделки семян выбирают с учетом почвенного состояния, при оптимальной влажности семена заделывают на 3–4 см, при недостаточной – на 6–8 см.

3.4.6 Применение удобрений, виды, дозы, сроки и способы внесения

Подсолнечник. Эффективность применения удобрений зависит от биологических особенностей гибрида и сорта, обеспеченности почв доступными формами элементов питания, сроков и способов внесения. В большинстве районов выращивания подсолнечника, на черноземных и темно-каштановых почвах, экономически обоснованным сочетанием удобрения подсолнечника является азотно-фосфорное при соотношении азота к фосфору 1:1,5 или 1:1. Внесение калия оправдано только на почвах с низкими запасами его доступных форм или на легких по гранулометрическому составу. Система удобрения подсолнечника включает основное удобрение, припосевное и подкормку.

Основное удобрение обеспечивает потребность растений подсолнечника в элементах питания в течение всего вегетационного периода. В качестве основного применяют органические и минеральные удобрения. Из

органических наибольшее значение имеет навоз, эффективность которого зависит от условий увлажнения и температурного режима почв. Оптимальной нормой навоза является 20 т/га.

На эффективность минеральных удобрений большое влияние оказывают сроки и способы внесения. Общепринятым приемом использования минеральных удобрений является внесение их осенью под основную обработку почвы. Их применяют разово осенью или фосфорные (а при необходимости и калийные) – осенью под зябь, а азотные – весной под культивацию в целях предотвращения вымывания азота за пределы верхних слоев осадками осенне-зимнего периода.

На калий, несмотря на большое потребление, подсолнечник на карбонатных черноземах области не отзывается прибавками урожая, даже в сочетании с азотно-фосфорными удобрениями. Внесение фосфорных (и калийных) удобрений весной под культивацию зяби не эффективно, при такой их заделке основная масса удобрений распределяется в самом верхнем, часто пересыхающем слое почвы (0–5 см) вне зоны активной деятельности корневой системы растений.

Норму основного удобрения устанавливают в зависимости от содержания элементов питания в почве, главным образом подвижного фосфора в связи с высокой корреляцией уровня урожая, от содержания элемента, по результатам почвенной диагностики или по данным агрохимических картограмм.

Эффективность минеральных удобрений во многом зависит от способа их внесения. Как показывают многолетние опыты ФГБНУ ФНЦ ВНИИ масличных культур, основное удобрение $N_{40}P_{60}$ надо вносить полностью осенью под зяблевую вспашку или весной при посеве локально-ленточным способом, или тем и другим способом в зависимости от того, сколько и каких удобрений было внесено под зябь, сколько питательных веществ, особенно фосфора, фактически содержится в почве по данным агрохимических картограмм или прямых анализов. При средней обеспеченности почвы подвижным фосфором рекомендуемую дозу удобрения лучше вносить не под основную обработку почвы, а локально весной одновременно с посевом подсолнечника с помощью сеялок, оборудованных туковысевающими аппаратами.

По агрономической эффективности доза $N_{20-30}P_{30}$, внесенная при посеве, равноценна дозе $N_{40}P_{60}$, внесенной под зябь, но экономическая эффективность локального внесения в 1,5-2 раза выше. Для локального внесения лучше использовать сложные удобрения с близким соотношением в них азота и фосфора. Доза удобрения $N_{10-15}P_{10-15}$ при локальном внесении при посеве является минимальной и ее следует применять при недостатке удобрений в хозяйстве. Экономически целесообразна подкормка вегетирующих растений подсолнечника сложными удобрениями, содержащими макро- и

микроэлементы, при образовании 2-4 пар настоящих листьев, но не позже 10 листьев. Этот прием можно применять в комплексе с гербицидами.

Озимый и яровой рапс. Эффективность применения удобрений зависит от биологических особенностей гибрида и сорта, обеспеченности почв доступными формами элементов питания, сроков и способов внесения.

Озимый и яровой рапс особо требователен к режиму питания. Минеральные удобрения являются одним из основных факторов формирования урожая. На формирование 1 т урожая семян рапс расходует 50–60 кг азота, 25–35 кг фосфора, что в 2 раза больше, чем зерновые культуры, а также в 3–5 раз больше калия (40–60 кг), кальция, магния, бора и серы. Максимальное потребление элементов минерального питания растениями озимого рапса приходится на период бутонизации, у ярового – перед цветением. Оптимальные дозы внесения азотных удобрений при возделывании ярового рапса на 10–15 % ниже, чем под озимый рапс. Азотные удобрения вносят под предпосевную культивацию.

Рапс особенно требователен к уровню азотного питания и срокам внесения азотных удобрений. При недостатке азота растения приобретают светло-зеленую, а затем желтую окраску; листья окрашиваются в желтый или оранжево-красный цвет с красными жилками, засыхают и опадают.

Озимый рапс в большинстве случаев не испытывает недостатка в азоте в осенний период, а его внесение особенно на ранних и загущенных посевах снижает зимостойкость растений. Весенние подкормки азотом проводят в 1–3 приема как до возобновления вегетации рапса по мерзлоталой почве (в февральские окна), так и в более поздние сроки до фазы бутонизации-начала цветения. Примерную дозу азотного удобрения можно определить, исходя из того, что для получения 1 ц семян необходимо внесение 4–6 кг азота в зависимости от плодородия почвы. Таким образом, на почвах со средним уровнем содержания азота под планируемый урожай семян более 3,0 т/га (при условии удовлетворительного состояния посевов на момент начала весенней вегетации) необходимо внести не менее N_{100} на 1 га.

Фосфор необходим для создания мощной корневой системы рапса и увеличения семенной продуктивности. При недостатке фосфора в начале вегетации растений подавляется рост, листья приобретают темно-зеленую окраску, в дальнейшем становясь розово-лиловыми по краям, а при остром дефиците вся пластинка листа краснеет.

Потребность растений озимого рапса в фосфоре изменяется в течение вегетации: от всходов до образования розетки – 10 %, от начала весенней вегетации до конца цветения – 70 %, от окончания цветения до созревания – 20 % общего потребления. Фосфорные удобрения следует вносить на нейтральных и щелочных почвах – в виде суперфосфата. Фосфорные и калийные удобрения под озимый и яровой рапс вносят в полной дозе при основной обработке почвы.

Калий необходим для повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям, поражению болезнями и повреждению вредителями. При недостатке калия старые листья растений озимого рапса сначала сморщиваются, становятся красно-коричневыми, затем края и кончики листовых пластинок становятся желтыми, позднее эта окраска распространяется к середине листа; цветки увядают и опадают. В осенний период вегетации растения озимого рапса потребляют до 20 % калия, от начала отрастания весной до конца цветения – около 80 % общей потребности.

Фосфорные и калийные удобрения под озимый рапс следует вносить под предшествующую культуру или в полной дозе ($P_{30-60}K_{30-60}$ в зависимости от обеспеченности почвы этими элементами) при основной обработке почвы.

При недостаточном содержании в почве микроэлементов следует использовать микроудобрения. Особенно снижается урожай рапса при дефиците серы и бора.

При недостатке серы молодые листья растений слабо развиваются, желтеют; более старые становятся бледными с малиновой окраской центральной жилки и краев, заворачиваются вовнутрь. Цветки становятся бледно-желтыми, а затем белыми, семена щуплыми, количество стручков и семян в стручке снижается. Растения озимого рапса осенью почти не нуждаются в сере. Дефицит серы может быть компенсирован использованием при весенней подкормке азотных удобрений, содержащих серу (сульфата аммония) из расчета 1 кг серы на 1 ц плановой урожайности семян.

При недостатке бора молодые листья растений озимого рапса становятся блестящими, края заворачиваются наружу, старые – жесткими, желто-оранжево-красной окраски по краям; стебель утолщается, цветение задерживается, образуется мало стручков и семян. Дефицит бора устраняется внесением борсодержащих микроудобрений в период бутонизации до цветения.

Применение регуляторов роста. Целью применения регуляторов роста на посевах озимого рапса является: ингибирование роста, предотвращение перерастания растений осенью, повышение их зимостойкости, укорачивание стебля; стимулирование роста корневой системы, формирования зачаточных генеративных органов, образования боковых побегов.

Кроме того, регуляторы роста (из группы азолов) применяются как средства химической защиты растений рапса от фомоза, склеротиниоза, цилиндроспориоза, ботритиса и альтернариоза. В настоящий момент разрешены к использованию на территории РФ препараты (действующее вещество – тебуконозол) осенью в фазе 4–6 настоящих листьев при угрозе перерастания и весной в фазе бутонизации.

Лён масличный из-за относительно слаборазвитой корневой системы предъявляет высокие требования к уровню плодородия почвы. Для его выращивания наиболее пригодными считаются средние по механическому составу почвы. Тяжёлые заплывающие почвы, образующие корку, мало

пригодны для возделывания льна. Лён масличный плохо переносит засоление. Оптимальной реакцией почвенного раствора на более тяжёлых по механическому составу почвах считается $\text{pH} = 6,0\text{--}6,7$, на более лёгких – $5,5\text{--}6,0$. На образование 1 тонны семян он расходует 60–75 кг азота, 15–25 кг фосфора и 40–55 кг калия.

Он прекрасно использует последствие удобрений, внесенных под предшествующую культуру. Лён в наибольшей степени нуждается в азоте в период фазы «ёлочки» – цветения, а в фосфоре и в калии в течение всего вегетационного периода.

Недостаточное снабжение растений азотом отрицательно сказывается на процессе формирования урожая. Но и избыток этого элемента питания негативно влияет на устойчивость к полеганию, содержание масла, ведет к задержке образования бутонов и цветков, неравномерному созреванию и усложнению уборки урожая. Фосфорные удобрения ускоряют созревание, повышают урожай и качество семян. Калий повышает иммунитет растений, снижает опасность их полегания.

При низкой обеспеченности почвы элементами питания оптимальной нормой удобрения является $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$, при средней – $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{30}$ или $\text{N}_{30}\text{P}_{30}$.

Важное значение имеет способ и сроки применения удобрения. Лучше всего их вносить осенью под основную обработку почвы, когда они довольно равномерно распределяются в пахотном слое, и хорошо используются корневой системой растений. При весеннем внесении под культивацию зяби большая часть удобрений сосредотачивается в верхнем слое и при его пересыхании питательные элементы могут быть малодоступны растениям. Совершенно неэффективно внесение фосфорно-калийных удобрений под предпосевную обработку почвы, которая проводится на глубину 3–5 см.

Если удобрения не были внесены до посева или одновременно с ним, поле льна масличного можно обрабатывать в фазе «ёлочки» мочевиной в дозе N_{30} . Внесение азота в эту фазу не вызывает задержки образования бутонов и цветков и обеспечивает дружное созревание растений льна масличного.

Для оптимального развития льна масличного необходимо достаточное снабжение его микроэлементами. На недостаток цинка, бора, железа, меди и молибдена лён реагирует недоразвитием и отставанием растений в росте. Дефицит микроэлементов устраняется их применением в период предпосевной обработки семян или внесением в подкормку в фазу «ёлочки».

Горчица. Минеральные удобрения являются одним из основных факторов получения высокого урожая семян горчицы, недостаток которых приводит к снижению продуктивности. На формирование 1 т семян горчица потребляет 55–60 кг азота, 25–30 кг фосфора и 25–35 кг калия. Кальция, магния, бора и серы необходимо в 3,5 раза больше, чем зерновым культурам.

Минеральные удобрения вносят под основную обработку почвы. В качестве основного рекомендуется применять $\text{N}_{40}\text{P}_{60}$. На чернозёмных и

каштановых почвах нет необходимости в калийных удобрениях вследствие больших запасов этого элемента.

Если удобрения не вносили под основную обработку, их следует внести весной при посеве из расчёта $N_{20-40}P_{20-40}$, а на почвах бедных калием дополнительно K_{40-60} . Азотные удобрения 70-80 % вносят под основную обработку почвы вместе с фосфорными и калийными, а оставшуюся часть под культивацию, при посеве, или в виде подкормок в фазе 5-6 листьев культуры до начала бутонизации.

Серосодержащие удобрения (до 30 кг/га серы) целесообразно использовать для повышения урожая и содержания эфирного масла в семенах горчицы. На бедных микроэлементами почвах вносят до 30-50 кг/га серы и 2-3 кг/га борной кислоты. Очень эффективный приём – внесение аммофоса в дозе 20-50 кг/га при посеве.

Горчица положительно отзывается и на органические удобрения. Однако их следует вносить под предшествующую культуру в дозе 30-40 т/га, так как прямое применение навоза под горчицу увеличивает количество сорняков и затягивает созревание культуры. Благодаря высокой усваивающей способности корневой системы горчица хорошо использует удобрения из почвы и даёт большие прибавки урожая семян, чем другие культуры.

Кориандр. Система применения удобрений под кориандр предусматривает внесение $N_{60}P_{60}$ под основную обработку. На почвах, слабо обеспеченных фосфором, можно вносить $N_{60}P_{90}$, при посеве рекомендуется внести P_{10} в рядки в форме гранулированного суперфосфата.

Если основное удобрение не вносили, эквивалентную дозу азотно-фосфорных удобрений вносят под предпосевную культивацию. Калийные удобрения дают хороший эффект при основном внесении совместно с фосфором лишь на бедных этим элементом почвах. При урожайности плодов 1,0 т/га кориандр выносит из почвы 45–50 кг азота, 11–13 кг фосфора и 38–40 кг калия. Прибавка урожайности плодов кориандра от удобрений составляет 0,25–0,30 т/га. Высокий эффект достигается при внесении при посеве P_{20} или $N_{10}P_{20}$, а также внесении весной в подкормку N_{20-30} при образовании у кориандра 3–5 розеточных листьев.

Клецевина. Требовательность клецевины к почвам и питательным веществам достаточно высока. Непригодны для клецевины тяжелые глинистые, заболоченные, засоленные и легкие песчаные почвы. Оптимальная реакция почвенного раствора близка к нейтральной (рН 6-7,3). На образование 1 ц семян из почвы выносятся 6,4-6,8 кг азота, 1,4-2 кг фосфора, 5,2-5,6 кг калия.

Клецевина хорошо реагирует на органические удобрения. Внесение 20 т/га навоза значительно повышает урожай семян. Эффективность минеральных удобрений зависит от особенностей почв. На карбонатных и обыкновенных черноземах наибольшие приросты урожая обеспечивают

фосфорные или азотно-фосфорные удобрения. В основное удобрение вносят органические и минеральные удобрения ($N_{40}P_{60}$ или P_{60}).

Достаточно эффективным является внесение удобрений в строки во время сева из расчета $N_{10}P_{10-15}$. Если удобрения осенью не вносились, весной их вносят локальным способом одновременно с севом, заделывая на 7-8 см глубже семян. Дозы азотных и фосфорных удобрений при выращивании клещевины в условиях орошения увеличивают до 90-120 кг / га.

Клещевина хорошо реагирует на орошение, которое повышает ее урожайность почти в два раза. Поливная норма при поливе по бороздам составляет 300-600 м³/га воды. Нижний предел влажности активного слоя почвы (0-70 см) до цветения должна быть не менее 70%, во время цветения центральных и боковых кистей первого порядка - 75-80%, а в период налива - созревания семян - 65-70% НВ. В годы с засушливой весной полив начинают в фазе 4-5 листьев, последующие - в фазе цветения центральных и боковых соцветий и налива и созревания семян боковых кистей. В первый период поливают один раз, во второй - 2-3 и в третий - 1-2 раза.

Подкормку проводят до цветения одновременно с первым рыхлением междурядий. Для этого используют аммофос из расчета по P_{40-50} . При 2-й и 3-й междурядных обработках растения подкармливают минеральными удобрениями из расчёта на 1 га: азота 20 кг, фосфора 20-25 кг и калия 20-25 кг. Если при основной обработке почвы удобрения не вносились, то указанные дозы повышают на 30-40 %.

Рыжик масличный. Рыжик положительно реагирует на внесение удобрений. Под вспашку или предпосевную культивацию рекомендуется внесение азотно-фосфорного удобрения $N_{30}P_{30-60}$ или полного $N_{30}P_{30-60}K_{30}$ удобрения. Эффективна весенняя некорневая подкормки растений аммонийной селитрой в дозе N_{30} .

Соя. Для реализации высокой продуктивности сои, как высокобелковой культуры, требуется большое количество питательных элементов, прежде всего азота, фосфора, калия, кальция, серы и др.

На потребление основных элементов питания влияют сортовые особенности сои, потенциал плодородия почвы, условия влагообеспеченности и др. Осенью под основную обработку почвы вносят фосфорно-калийные удобрения, а также органические удобрения. Азотные удобрения вносятся полной нормой под предпосевную культивацию или дробно, вторую половину вносят летом в период налива бобов, для повышения содержания белка в зерне.

Для внесения удобрений используют разбросной сплошной способ и локальный, а также в виде корневой и листовой подкормки, а также подкормки с поливной водой.

Количество азотных удобрений необходимо рассчитывать с учетом применения инокуляции семян сои, в этом случае их доза снижается на 30–50 %.

Дозы внесения минеральных удобрений рассчитывают на планируемый урожай зерна сои в зависимости от содержания питательных веществ в почве (таблица 3.4.23 и 3.4.24).

Таблица 3.4.23 – Дозы внесения фосфорных удобрений под сою, рассчитанные на планируемый урожай

Обеспеченность почвы элементами питания	Дозы удобрений при уровне урожайности зерна, кг д. в./га				
	15	20	25	30	35
Очень низкая	45	65	85	105	125
Низкая	40	55	75	95	110
Средняя	20	35	65	75	100
Повышенная	0	20	30	65	20
Высокая	0	0	20	20	40
Очень высокая	0	0	0	0	0

Таблица 3.4.24 – Дозы внесения калийных удобрений под сою, рассчитанные на планируемый урожай

Обеспеченность почвы элементами питания	Дозы удобрений при уровне урожайности зерна, кг д. в./га				
	15	20	25	30	35
Очень низкая	45	60	75	90	105
Низкая	40	50	65	80	90
Средняя	0	0	55	70	80
Повышенная	0	0	0	60	70
Высокая	0	0	0	0	60
Очень высокая	0	0	0	0	0

Микроэлементы (молибден, бор, кобальт, цинк, медь и др.), помимо их внесения перед посевом, при обработке семян, вносят при некорневой подкормке растений.

3.4.7 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками

Подсолнечник. Основные проблемы защиты, которые решают агрономы состоят в защите всходов от вредителей и сорняков.

В борьбе с сорняками следует обратить внимание, что вредоносность их в посевах подсолнечника гораздо больше, чем в зерновых культурах, а пороги вредоносности значительно ниже. Экономические пороги вредоносности сорняков представлены в таблице 3.4.25.

При массовом появлении всходов однолетних злаковых и двудольных сорняков рекомендуется предпосевная культивация или внесение гербицидов

почвенного действия, ассортимент которых достаточно широк. При их внесении необходимо учитывать, что некоторые препараты летучи, поэтому требуют обязательной заделки в почву. При сильном засорении посевов злаковыми сорняками необходимо в течение вегетации культуры применять противозлаковые гербициды.

Таблица 3.4.25 - Экономические пороги вредоносности сорняков

Сорняки	Экономический порог вредоносности, экз./м ²
Бодяг полевой	1-2
Вьюнок полевой	1-2
Горец вьюнковый	2-4
Марь белая	1-2
Осот полевой	1-2
Подмаренник цепкий	5-8
Амброзия	1-2
Канатник	1-2
Циклахена	1-2
Дурнишник	2-3
Просо куриное	5-6
Щетинник сизый	5-10
Ширица развесистая	4-5

Основные обработки против сорняков в Ростовской области проводятся по вегетации. Современный ассортимент гербицидов, зарегистрированных на подсолнечнике, охватывает основные группы сорных растений (таблица 3.4.26).

Однако эта таблица является только первым этапом при выборе адекватного гербицида. Обобщенная, удобная для практиков таблица по спектру действия всех гербицидов на конкретные виды сорняков как удобный инструмент для практиков еще не разработана. Есть только спектры по отдельным гербицидам или обширные тексты для каждого гербицида по описанию контролируемых сорняков, часто в разных шкалах и единицах измерения эффективности, что затрудняет их использование.

Таблица 3.4.26 – Ассортимент гербицидов на подсолнечнике

Обрабатываемые объекты	Действующее вещество	Торговые названия
Злаковые сорняки по вегетации	Галоксифоп-Р-метил	Зеллек-супер, КС; Галактик Супер, КЭ; Галлон, КЭ; Галактион, КЭ; Соната Супер, КЭ; Сокол, КЭ; Злакосупер, КЭ; Зелор, КЭ; Галант 104, КЭ; Агротех-Гарант-Зелектин, КЭ; Гурон, КЭ; Галошанс, КЭ; Орион, КЭ; ГалактАлт, КЭ; Ранголи-Галситил, КЭ; Галмет, КЭ; Ореол, КЭ; Канон, КЭ

Обрабатываемые объекты	Действующее вещество	Торговые названия
	Квизалофоп-П-тефурил	Багира, КЭ; Пантера, КЭ; Лемур, КЭ; Хилер, МКЭ
	Пропаквизафоп	Шогун, КЭ
	Феноксапроп-П-этил	Фуроре Ультра, ЭМВ
	Флуазифоп-П-бутил	Фюзилад Форте, КЭ; Фюзилад Супер, КЭ; Легионер, КЭ
	Хизалофоп-П-этил	Тарга Супер, КЭ; Таргет Супер, КЭ; Форвард, МКЭ; Миура, КЭ; Хантер, КЭ
	Клетодим	Селектор, КЭ; Селект, КЭ; Центурион, КЭ; Легион Комби, КЭ; Легион, КЭ; Граминион, КЭ; Клетодим Плюс Микс, КЭ; Элефан, КЭ; Рондо, КЭ; Секач, КЭ; Берилл, КЭ; Легат, КЭ;
	Циклоксидим	Стратос Ультра, КЭ
	Клетодим + галоксифоп-Р-метил	Квикстеп, КЭ
	Клетодим + хизилафоп-П-этил	Лигат, КЭ, Эволюшн, КЭ
Однолетние злаковые и двудольные сорняки	Диметенамид-Р	Фронтьер Оптима КЭ, Блокпост КЭ, Эталон КЭ, Дифронт КЭ.
	Пендиметалин	Стомп Профессионал МКС, Кобра КЭ, Эстамп КЭ, Пенитран КЭ, Фист КЭ, Гайтан КЭ
	Пендиметалин + диметенамид-Р	Винг-П КЭ
	Прометрин	Гезагард, КС; Гонор, КС; Прометрин, СК; Кратерр, КС; Гезадар, КС; Альфа-прометрин, КС; Шансгард, КС; Позитив Плюс, КС; Гамбит, СК; Сармат, КС; Промет, КС; Промекс, КС; Гордон, КС; Фортис, КС
	Пропизохлор	Пропонит, КЭ; Ацетал Про, КЭ; Лабрадор, КЭ
	С-Метолахлор	Дуал Голд, КЭ; Анаконда, КЭ; Хевимет, КЭ; Бегин, КЭ; Телус, КЭ; Дифилайн, КЭ; Симба, КЭ; Авангард, КЭ; Душанс, КЭ; Метолс, КЭ; Стрим, КЭ; Ранголи-Дон, КЭ
Однолетние злаковые и двудольные сорняки	С-Метолахлор + тербутилазин	Гардо Голд, КС; Киборг, КС; Камелот, СЭ; Хевимет Голд, КС
	Флумиоксазин	Пледж, СП
	Флурохлоридон	Рейсер, КЭ
	Имазомокс + имазапир (на гибридах устойчивых к имидазолинону)	Евро-Лайтнинг, ВРК; Евро-Лайтнинг Плюс, ВРК; Евро-ленд, ВРК; Еврошанс, ВРК; Каптора, ВРК; Агро-Лайт, ВРК; Имквант Супер, ВРК; Сайгера, ВРК; Мантра, ВРК; Имекс Дуо, ВРК;

Обрабатываемые объекты	Действующее вещество	Торговые названия
	Хизалофоп-П-этил+имазамокс	Гермес, МД
	Имазетапир + пропаквизафоп	Видблок плюс, МЭ
	Имазамокс	Пульсар Плюс, КЭ; Парадокс, ВРК; Глобал, ВР; Глобал Плюс, ВК; Имазошанс, ВР; Зонатор, ВР; Имквант, ВР; Метас, ВР
	Имазапир	Грейдер, ВРК
	Имазапир с биоактиватором NN-21	Евро-Ланг, ВРК
Однолетние двудольные сорняки	Оксифлуорфен	Гоал 2Е, ВДГ; Галиган, КЭ; Акзифор, КЭ; Гаур, КЭ
	Этаметсульфурон-метил	Сальса, ВДГ; Сальса, СП
Однолетние и некоторые многолетние двудольные сорняки	Трибенурон-метил (на гибридах подсолнечника устойчивых к трибенурон-метилу)	Гранд Плюс, ВДГ; Суперстар, ВДГ; Гекстар, ВДГ; Прометей, ВДГ; Агрозар, ВДГ; Экспресс, ВДГ
	Трибенурон-метил + тифенсульфурон-метил	Экспресс Голд, ВДГ
Гербициды сплошного действия	Глифосат (для применения на полях, предназначенных под посев подсолнечника или до появления всходов подсолнечника)	Раундап, ВР; Раундап Макс, ВР; Торнадо 540, ВР; Дефолт, ВР; Истребитель, ВР; Рап, ВР; Глифор, ВР; Глифос, ВР; Глифот, ВР; Спрут, ВР; Граунд, ВР; Сангли, ВР; Тотал, ВР; Тайфун, ВР; Раунд, ВР; Смерч, ВР; Глидер, ВР; Глитерр, ВР; ГлифАлт, ВР; Зевс, ВР; Стирр-АП, ВР; ГлиБест, ВР; Глифид, ВР; Пилараунд, ВР; Глибел, ВР; Рауль, ВР; Напалм, ВР; Файтер, ВР; Кредит Икстрим, ВРК

Ведется селекция подсолнечника на устойчивость к молекулам, зарекомендовавшим себя как гербицид на многих других культурах (часто на зерновых). Предлагается на рынок удобный для использования пакет (эффективный гербицид и устойчивый гибрид культуры). Такой подход реализован для подсолнечника и успешно используется агрономами. Выпущены гербициды на основе известных ДВ (трибенурон-метил), действующее вещество которого хорошо знакомо российским агрономам по гербициду Гранстар. Этот гербицид (как и другие сульфонилмочевины) контролирует довольно широкий спектр двудольной сорной растительности. Технология позволяет применять эти препараты по вегетации подсолнечника и обеспечивает высокую эффективность против широкого спектра двудольных сорняков, включая злостные и трудноискоренимые (виды осотов, марь, амброзия, дурнишник и др.).

Эти гербициды, также как и некоторые устойчивые гибриды, оказывает угнетающее воздействие и на заразиху, при том, что защита восприимчивого к

заразихе подсолнечника часто бывает проблемой. Угнетение заразики может продолжаться до 4-х недель в зависимости от правильности применения и сложившихся погодно-климатических условий.

Другим широко используемым гербицидом для специальных гибридов являются известные ДВ имазамокс и имазапир, которые в комплексе контролируют двудольные и злаковые сорняки.

Значительные успехи достигнуты в селекции устойчивых и выносливых к заразики сортов и гибридов

Посевы подсолнечника ежегодно повреждаются комплексом вредителей. Всходы подсолнечника на стадии семядольных листьев будут повреждаться личинками жуков щелкунов – проволочниками, гусеницами озимой совки, жуками и личинками песчаного медляка, степного сверчка, чёрного и серого свекловичных долгоносиков. Во время формирования корзинки (начало июня), особенно на сильно засорённых полях возможны повреждения гусеницами озимой совки. В этот же период может иметь место миграция с сорняков на подсолнечник и питание неспециализированных вредителей – гусениц репейницы, желтушки луговой, различных листогрызущих совков – совки-гаммы, шалфейной и др. При высокой плотности эти вредители могут нанести растениям подсолнечника ощутимые повреждения.

В период развития листьев и активного роста в длину, как правило, на протяжении конца весеннего и всего летнего периода с мая по август для посевов подсолнечника могут представлять опасность гусеницы лугового мотылька. Численность вредителя всех поколений определяется погодными условиями в период лёта и откладки яиц бабочками перезимовавшего поколения. Гусеницы первого-второго поколений при высокой численности полностью уничтожают листовой аппарат как молодых, так и окрепших растений подсолнечника. В целях сохранения посевов необходимо своевременно выявлять очаги от рождения и питания гусениц и оперативно проводить истребительные мероприятия.

Во время формирования корзинки (начало июня), особенно на сильно засорённых полях возможны повреждения. В этот же период может иметь место миграция с сорняков на подсолнечник и питание неспециализированных вредителей – гусениц хлопковой совки совки-гаммы, шалфейной и др. При высокой плотности эти вредители могут нанести растениям подсолнечника ощутимые повреждения.

Во время цветения подсолнечник будет повреждаться жуками бронзовок, оленки. В фазу налива семянков следует ожидать проявление вредоносности гусениц хлопковой совки, растительядных клопов и подсолнечниковой огнёвки в корзинках подсолнечника.

Фитопатологическая обстановка на посевах подсолнечника в последние годы останется сложной практически во всех зонах Ростовской области. Систематическое нарушение структуры севооборотов при возделывании

подсолнечника, несоблюдение технологий выращивания, слабый уровень химической защиты привели к накоплению огромного запаса инфекции в почве и на семенах основных возбудителей болезней подсолнечника. В зависимости от погодных условий в фитопатогенном комплексе первостепенное значение имеют белая, серая и сухая гнили, расширяется распространение пепельной гнили и фузариоза. Ежегодно усиливают проявление фомопсис, ржавчина, пероноспороз, из менее распространенных отмечаются септориоз, альтернариоз, фомоз и бактериоз. Система защиты масличных и эфиромасличных культур представлена в таблицах, рекомендуемые препараты разрешены на 2021 год. В таблице 3.4.27 представлен выборочный список препаратов.

Таблица 3.4.27 – Система защиты подсолнечника

Объект	Мероприятия, сроки проведения	Препарат	Норма расхода, кг/т, л(кг)/га
Многолетние злаковые и двудольные сорные растения, многолетние корнеотпрысковые сорняки (бодяк, вьюнок)	Предшествующий год перед посевом: опрыскивание вегетирующих сорняков	<i>Глифосат (изоприламинная соль)</i> Ураган Форте, ВР (500 г/л) Торнадо 500, ВР (500 г/л) Аргумент, ВР (360 г/л) Граунд, ВР (360 г/л) <i>Глифосат (калиевая соль)</i> Спрут Экстра, ВР (540 г/л)	3,0-4,0 2,5-4,0 6,0-8,0 6,0-8,0 2,5-4,0
Проволочники и ложнопроволочники	Инкрустация семян перед посевом на специальной установке	<i>Имидаклоприд</i> Командор, ВРК (200 г/л) Табу, ВСК (500 г/л) <i>Бифентрин</i> Семафор, ТПС (200 г/л) <i>Тиаметоксам</i> Круйзер, КС (350 г/л)	2,0 6,0-7,0 2,0 8,0-10,0
Ложная мучнистая роса Белая и серая гнили, фомопсис	Протравливание семян заблаговременно или перед посевом	Мефеноксам Апрон Голд, ВЭ (350 г/л) Тирам ТМТД, ВСК (400 г/л) Ипродион Ровраль, СП (500 г/кг) Тиабендазол + тебуконазол + имазалил Клад, КС (80 + 60 + 60 г/л) Флудиоксанил Максим, КС (25 г/л)	3,0 4,0-5,0 4,0 0,6 5,0
Однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до посева или до всходов культуры	<i>С-Метолахлор</i> Дуал Голд, КЭ (960 г/л) <i>Диметенамид-Р</i> Фронтьер Оптима, КЭ (720 г/л)	1,3-1,6 0,8-1,2

Объект	Мероприятия, сроки проведения	Препарат	Норма расхода, кг/т, л(кг)/га
		<i>Пропизохлор</i> Ацетал Про, КЭ (720 г/л) <i>С-Метахлор+тербутила-зин</i> Гардо Голд, КС (312,5+187,5 г/л)	2,0–3,0 3,0-4,0
Однолетние двудольные	Опрыскивание почвы до всходов культуры	<i>Оксифлуорфен</i> Акзифор, КЭ (240 г/л)	0,8-1,0 3,0-4,0
Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание до посева, одновременно с посевом или до всходов культуры	<i>Прометрин</i> Гезагард, КС (500 г/л) Кратерр, КС (500 г/л)	2,0-3,5 2,0-3,0
Однолетние двудольные и некоторые однолетние злаковые	Опрыскивание почвы до появления всходов культуры	<i>Диметенамид-Р + тербутилазин</i> Акрис, СЭ (280 г/л + 250 г/л)	2,0–3,0
Многолетние и однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание независимо от фазы развития культуры в фазе 2-4 листьев сорняков. Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см*	<i>Флуазифоп-П-бутил</i> Фюзилад Фортэ*, КЭ (150 г/л) <i>Феноксапроп-П-этил</i> Фуроре Ультра, ЭМВ (110 г/л) <i>Клетодим</i> Граминион*, КЭ (150 г/л) <i>Галоксифоп-Р-метил</i> Зеллек-супер, КЭ (104 г/л) <i>Хизалофоп-П-этил</i> Миура*, КЭ (125 г/л) Форвард*, МКЭ (60 г/л)	0,75-2,0 0,5-0,75 0,4-1,5 0,5 0,9-2,0 0,4-1,2
Песчаный медляк, свекловичные долгоносики	Обработка всходов	Дельтаметрин Децис Эксперт, КЭ (100 г/л)	0,05-0,1
Совки, огневки	Бутонизация цветения	Трихограмма Габробракон	
Совки, тли клопы	Опрыскивание растений при массовом появлении	Малатион Алиот, КЭ (570 г/л) Фуфанон Эксперт, ВЭ (440 г/л) Лямбда-цигалотрин + хлорантранилипрол Амплиго, МКС (50 + 100 г/л)	1,0-1,5 0,8-1,0 0,2-0,3

Объект	Мероприятия, сроки проведения	Препарат	Норма расхода, кг/т, л(кг)/га
Луговой мотылек	Опрыскивание растений при появлении гусениц вредителя	Малатион Алиот, КЭ (570 г/л) <i>Bacillus thuringiensis</i> , var. <i>Thuringiensis</i> , штамм В-501 Лептоцид, Ж (БА-1500 ЕА/мг) Децис Эксперт, КЭ (100 г/л)	0,6-0,8 1,0-1,5 2,0-3,0 0,1
Белая и серая гнили, фомопсис, ложная мучнистая роса	Опрыскивание растений в период вегетации	Фамоксадон+цимоксанил Танос, ВДГ (250+250 г/кг) Димоксистробин + боска- лид Пиктор, КС (200+200 г/л) Пикоксистробин + ципро- коназол Аканто Плюс, КС (200 + 80 г/л)	0,4-0,6 0,5 0,5-0,6
Фомопсис	Опрыскивание растений в период вегетации	Пикоксистробин + ципро- коназол Аканто Плюс, КС (200 + 80 г/л)	0,5-0,6
Ускорение созревания (десикация)	При влажности семян 25-30%	Глюфосинат аммоний Баста, ВР (150 г/л)	1,5-2,0
Участки поражения гнилями	В начале побурения корзинок	Дикват Реглон Супер, ВР (150 г/л) Реглон эйр, ВР (200 г/л)	1,5-2,0 1,0-2,0 для авиа

Полный набор препаратов представлен в регулярном издании (каталог пестицидов), который ежегодно пополняется и обновляется. Кроме того, этот вопрос более подробно представлен в специальных книгах посвященных вопросам защиты подсолнечника.

Защите от вредителей и болезней на поздних стадиях развития подсолнечника уделяется мало внимания, отчасти это связано с тем, что аграрии заняты уборкой ранних зерновых, а также со сложностями внесения препаратов на высоких растениях. При этом в Ростовской области недостаточно внимания уделяется применению энтомофагов (трихограммы и габробракона) против хлопковой совки и подсолнечниковой огневки. Этот эффективный прием не представляет технологических трудностей.

Озимый и яровой рапс. На посевах рапса отмечено более 50 видов вредителей, которые могут значительно снизить урожай или вызвать гибель посевов. Повсеместно на территории Ростовской области наиболее опасными вредителями являются крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, скрытнохоботники, рапсовый пилильщик, капустная моль, капустная тля, белянки, крестоцветные клопы и капустная совка.

Своевременное и тщательное уничтожение сорной растительности на полях, обочинах полей и дорог должно быть обязательным мероприятием, так как на засоренных посевах значительно возрастает численность крестоцветных блошек, различных видов тлей рапсового пилильщика, лугового мотылька, рапсового цветоеда и других фитофагов.

Из болезней большую опасность для рапса представляют альтернариоз, белая гниль, черная ножка, ложная мучнистая роса, фомоз.

Применять химические средства защиты рекомендуется только при показателях, превышающих пороги вредоносности. Пороги вредоносности устанавливают опытным путем для каждого вредителя.

При получении дружных всходов, нормальном развитии розетки листьев с осени и оптимальном стеблестое во время весеннего периода вегетации, как правило, не возникает необходимости в применении гербицидов на посевах рапса. При благоприятных условиях возделывания озимый рапс является одной из самых конкурентоспособных по отношению к сорной растительности сельскохозяйственных культур. Система защиты посевов рапса представлена в таблице 3.4.28.

Таблица 3.4.28 – Система защиты посевов рапса

Объект	Фенофаза культуры, мероприятия, сроки проведения	Препарат	Норма расхода, л(кг)/т, л (кг)/га
Крестоцветные блошки, почвообитающие вредители	Обработка семян на специальной площадке перед посевом	<i>Карбофуран</i> Фурадан, ТПС (400 г/л) Хинуфур, КС (436 г/л)	15 9,6-12
Крестоцветные блошки	Протравливание семян перед посевом	<i>Тиаметоксам</i> Круйзер, КС (350 г/л) <i>Тиаметоксам+мефеноксим+флудиоксанил</i> Круйзер Рапс, КС (280+32,3+8 г/л)	8-10 15
		<i>Карбоксим+тирам</i> Витавакс 200, СП (375 + 375 г/кг)	2-3
Корневые гнили, комплекс болезней	Протравливание семян перед посевом	<i>Метазахлор</i> Султан, СК (500 г/л)	1,2-1,6
Однолетние злаковые и двудольные сорные растения	Опрыскивание почвы до всходов культуры	Султан, СК (500 г/л)	1,6-2,2
	Опрыскивание вегетирующих растений в фазе от семядолей до 4 листьев культурных и ранние фазы роста сорных растений		

Объект	Фенофаза культуры, мероприятия, сроки проведения	Препарат	Норма расхода, л(кг)/т, л (кг)/га
Однолетние злаковые и двудольные сорняки, в т.ч. подмаренник цепкий	Опрыскивание почвы до всходов рапса ярового или в фазе от семядолей до 4-6 листьев культуры и ранние фазы развития сорняков (семядоли). Опрыскивание почвы до всходов рапса озимого осенью или весной в фазе 1-4 листьев культуры и ранние фазы развития сорняков (семядоли).	<i>Метазахлор + квинмерак</i> Бутизан Стар, КС (333 + 83 г/л)	2,0-3,0
Виды ромашки, горца, осота, бодяка, латука,	Опрыскивание в фазе 3-4 настоящих листьев рапса ярового и до появления цветочных бутонов у рапса озимого	Клопиралид Лонтрел-300, ВР (300 г/л) Лорнет, ВР (300 г/л)	0,3-0,4 0,3-0,4
Однолетние и многолетние двудольные сорняки, в т.ч. подмаренник цепкий, виды ромашки, горца, щирицы, мари, гречишка вьюнковая, виды бодяка и осота	Опрыскивание вегетирующих растений с фазы 3-6 настоящих листьев до появления цветочных бутонов у рапса ярового. Опрыскивание вегетирующих растений осенью или весной с фазы 3-6 настоящих листьев до появления цветочных бутонов у рапса озимого.	Клопиралид + пиклорам+аминопиралид Галера Супер 364, ВР (267+80+17 г/л)	0,2-0,3
Однолетние и многолетние злаковые сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2-3 листьев у сорняков, независимо от фазы развития культуры	Галоксифоп-Р-метил Зеллек-супер, КЭ (104 г/л к-ты)	0,5-1,0
Крестоцветные блошки, клопы	Опрыскивание посевов (где семена не обрабатывались токсикантами)	Диметоат Рогор-С, КЭ (400 г/л) Альфа-циперметрин Фастак, КЭ (100 г/л)	0,6 0,1-0,15

Объект	Фенофаза культуры, мероприятия, сроки проведения	Препарат	Норма расхода, л(кг)/т, л (кг)/га
		Альфа-Ципи, КЭ (50 г/л)	0,1-0,15
		Бета-циперметрин	
		Кинмикс, КЭ (50 г/л)	0,2-0,3
		Дельтаметрин	
		Децис Эксперт, ВДГ (100 г/кг)	0,05-0,075
Комплекс вредителей: рапсовый пилильщик, листоеды, крестоцветная моль	Опрыскивание посевов в период вегетации	Зета-циперметрин	0,1
		Фьюри, ВЭ (100 г/л)	
		Лямбда-цигалотрин	0,1-0,15
		Каратэ Зеон, МКС (20 г/л)	
		Альфа-циперметрин	0,1-0,15
		Фастак, КЭ (100 г/л)	
		Зета-циперметрин	1,0
		Фьюри, ВЭ (100 г/л)	
		Эсфенвалерат	0,1
		Суми Альфа, КЭ (50 г/л)	0,2-0,3
		Циперметрин	0,15-0,2
		Арриво, КЭ (250 г/л)	0,14-0,24
		Шарпей, МЭ (250 г/л)	

Для борьбы с трудноискоренимыми сорняками, такими как осоты, бодяки, вьюнок, многолетние злаковые эффективно применение в системе основной подготовки почвы гербицидов глифосатной группы. Для подавления злаковой и двудольной сорной растительности после посева рапса и до появления всходов культуры эффективно применение гербицидов почвенного действия. Посевы рапса - изреженные и засоренные падалицей озимых зерновых, обрабатывают гербицидами в период, когда розетки листьев масличной культуры не успели сомкнуться в междурядьях.

Лён масличный. В условиях Ростовской области лён слабо повреждается вредителями и болезнями, однако, при определенных погодных условиях потери семян льна бывают весьма значительными. Основными направлениями защитных мероприятий при его возделывании являются защита всходов от фузариоза, антракноза, бактериоза, плесневения семян путем предпосевного протравливания фунгицидами, борьба с льняными блошками на всходах, гусеницами совки-гаммы, трипсами, плодовой жоркой и растительными клопами в период созревания семян.

С расширением площадей возделывания льна масличного ущерб, наносимый вредителями, резко увеличивается. В этом случае защитные мероприятия необходимо проводить в точно установленные сроки, на основании результатов обследований посевов культуры. Лен масличный во все фазы развития поражается вредителями: льняной блошкой, льняным трипсом,

льняной плодожоркой, гусеницами, совки гаммы, люцерновой совкой, луговым мотыльком и др. Особую опасность представляют блошки, особенно на ранних стадиях развития льна. Льняной трипс особенно опасен во время цветения, а льняная плодожорка в период созревания.

В период вегетации против вредителей, превышающим экономический порог вредоносности, посевы обрабатывают инсектицидами. Критерии численности основных вредителей льна масличного, при которых рекомендуется проведение химических обработок представлены в таблице 3.4.29. Система защиты льна в таблице 3.4.30.

Таблица 3.4.29 – Экономический порог вредоносности на посевах льна

Вредитель	Фаза развития льна	Экономический порог вредоносности
Льняная блошка	Семядоли Всходы «елочка»	10 жуков на 1 м ² при сухой жаркой погоде, 20 жуков на 1 м ² в обычных погодных условиях
Льняной трипс	Цветение	Один трипс на два цветка или две личинки на один цветок
Плодожорка льняная	Созревание	Две-три гусеницы на одно растение
Льняной скрытнохоботник	«Елочка» - цветение	Два жука на одно растение
Долгоножка вредная	«Елочка»	Два-три экземпляра на одно растение
Совка люцерновая Совка хлопковая	Цветение - созревание	Четыре-пять гусениц на 1 м ²
Совка гамма	«Елочка»	Четыре-пять гусениц на 1 м ²
Клоп луговой	Цветение - созревание	Два-три клопа на одно растение
Клещ мучной	Хранение семян льна на складе	Десять особей на 1 м ²

Таблица 3.4.30 - Система защиты льна

Объект	Фенофаза культуры, мероприятия, сроки проведения	Препарат	Норма расхода, кг/т, л(кг)/га
Антракноз и крапчатость	Протравливание семян перед посевом	Протиокназол + тебуконазол Редиго Про, КС (150 г/л+20 г/л) Тебуконазол Раксон, КС (60 г/л)	0,45-0,55
			0,5
Антракноз и фузариоз	Обработка по всходам и в фазе «елочки»	Меди хлорокись Абига-Пик, ВС(400г/л)	2,8
Однолетние двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе «елочки» при высоте культуры 3-10 см	МЦПА (диметиламинная + калиевая + натриевая соли, смесь) Гербитокс, ВРК (500 г/л МЦПА к-ты) Тифенсульфурон-метил Тифи, ВДГ(750 г/кг)	0,8-1,0
			0,025

Объект	Фенофаза культуры, мероприятия, сроки проведения	Препарат	Норма расхода, кг/т, л(кг)/га
		<i>Метсульфурон-метил</i> Магнум, ВДГ (600 г/кг)	0,008-0,01
Многолетние (пырей ползучий) и однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев однолетних сорняков и при высоте пырея ползучего 10-15 см (в фазе «елочки» культуры)	<i>Хизалофоп-П-этил</i> Миура, КЭ (125 г/л)	0,8-1,2
		Клетодим Клетодим Плюс Микс, КЭ (240 г/л)	0,2-1,0
Блошки	Опрыскивание всходов льна	Альфа – циперметрин Фаскорд, КЭ (100 г/л) Дельтаметрин Децис Эксперт, КЭ (100 г/кг)	0,1-0,15 0,05-0,075
Плодожорки, трипсы, совка-гамма	Опрыскивание в период вегетации	Малатион Алиот, КЭ (570 г/л) Диметоат Рогор-С, КЭ (400 г/л)	0,4-0,8 0,5-0,9 0,5-1,0 0,5-1,0
Десикация	Опрыскивание посевов в фазу ранней желтой спелости льна, за 7-10 дней до уборки культуры	<i>Дикват (дибромид)</i> Суховой, ВР (150 г/л диквата)	1,5-2,0

Для химической борьбы с сорняками в посевах льна масличного необходимо применять только разрешенные на этой культуре гербициды (Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации). Разработка приемов использования гербицидов на посевах льна масличного имеет свои особенности. Эта культура очень чувствительна к большинству гербицидов, которые используются на других культурах. Биологические особенности роста и развития льна масличного не позволяют конкурировать с сорными растениями практически в течение всего периода вегетации. Поэтому подбор гербицидов должен происходить с учетом способности удерживать развитие сорной растительности в течение всего периода вегетации льна, а также безопасности для почвы и последующих культур. Если в системе предпосевной подготовки почвы агротехнически сорняки уничтожены недостаточно, тогда перед посевом или до всходов льна следует применять гербициды почвенного действия.

В фазе «ёлочки» у льна при высокой степени засоренности применяются гербициды по вегетации. Применение препаратов должно быть целенаправленно на подавление преобладающих и наиболее вредоносных видов сорняков.

Горчица. В засушливые годы горчица сильнее подвергается нападению многочисленных вредителей, а в годы с чрезмерным увлажнением посевы в большей степени поражаются грибными болезнями.

Наиболее опасными из них являются крестоцветные блошки, рапсовый пилильщик, рапсовый цветоед, капустная тля, скрытнохоботники, капустная моль, капустная и репная белянки, крестоцветный клоп и др.

В период вегетации против вредителей горчицы при их численности, превышающей экономический порог вредоносности (таблица 3.4.31), посевы обрабатывают химическими средствами защиты растений.

Таблица 3.4.31 – Экономические пороги вредоносности на горчице

Фаза развития растения	Вредитель	Пороговая численность на 1 м ²
Всходы настоящих листьев 3-5	Крестоцветная блошка	20 экземпляров
	Репная белянка	8 экземпляров
	Капустная моль	5 гусениц/10 % растений
	Капустная совка	5 экземпляров
	Рапсовый пилильщик	10 экземпляров
Розетка листьев	Капустная белянка	5 гусениц/10 % растений
	Капустная моль	5 гусениц/10 % растений
	Капустная совка	2 гусениц/10 % растений
	Рапсовый пилильщик	20 экземпляров
	Клопы крестоцветные	5 экземпляров
	Весенняя капустная муха	5 гусениц/10 % растений
Бутионизация	Рапсовый цветоед	300 экземпляров
	Скрытнохоботник	100 экземпляров
	Капустная тля	10 % растений
Окончание цветения-созревание	Капустная тля	10 % растений
	Клопы крестоцветные	20 экземпляров

При проведении химических обработок следует учитывать, что использование одних и тех же инсектицидов может привести к появлению устойчивых популяций вредителей, поэтому надо чередовать препараты, разрешённые к применению на горчице и их баковые смеси.

На горчице наиболее распространены следующие болезни: альтернариоз, фузариоз, ложная мучнистая роса, мучнистая роса. Реже встречаются фомоз, серая гниль и другие. Распространение тех или иных болезней во многом зависит от экологических факторов.

Для предотвращения развития болезни практикуется инкрустирование семян горчицы с применением фунгицидных баковых смесей с сочетанием микроэлементами. Можно использовать внесение во время посева совместно с семенами гранулированного сложного удобрения в дозе 30-50 кг/га, обработанного БИ-58. Смешивание с семенами производится в день посева.

При необходимости проводится опрыскивание вегетирующих растений горчицы перед началом цветения и в конце фазы зелёного стручка против альтернариоза, фомоза, серой гнили, мучнистой росы.

Из-за повреждения растений горчицы вредителями и болезнями снижается продуктивность, ухудшаются посевные и товарные качества семян.

Для защиты растений от вредителей и болезней важно сочетать агротехнические, химические и биологические мероприятия.

К агротехническим мероприятиям относят уничтожение сорной растительности на краях полей, обочинах дорог, соблюдение чередования культур в севообороте, глубокая зяблевая вспашка с предварительным лущением стерни, оптимальные сроки посева, уничтожение пожнивных остатков и падалицы крестоцветных растений. Из биологических мер эффективно применение против гусениц и ложногусениц листогрызущих вредителей (пилильщиков, моли, листоедов, белянок и др.) биологических препаратов.

При обнаружении вредителей, превышающих порог вредоносности, посев следует обработать инсектицидами, рекомендованными на горчице и их баковыми смесями. В период вегетации против клопов, листогрызущих гусениц, капустной моли, рапсового пилильщика, горчичной белянки, листоеда, рапсового цветоеда, скрытнохоботника и тлей посевы опрыскивают до цветения. Опрыскивание проводят наземными машинами с нормой расхода рабочего раствора 200-300 л/га, авиационную обработку – 50-100 л/га. Не следует проводить опрыскивание поля при скорости ветра более 4 м/с. Работу лучше выполнять ранним утром или вечером, когда у растений повышен тургор. Защитные мероприятия следует проводить в точно установленные сроки, на основании результатов обследований посевов с учётом порога вредоносности.

Кориандр. Кориандр в первой половине вегетации растёт и развивается медленно, сильно угнетается сорняками, поэтому применение гербицидов почвенного действия обеспечивает сохранение посевов чистыми на начальном этапе. Система защиты кориандра от сорняков представлена в таблице 3.4.32.

Таблица 3.4.32 - Система защиты кориандра от сорняков

Объект	Фенофаза культуры, мероприятия, сроки проведения	Препарат	Норма расхода, кг/т, л(кг)/га
Однолетние злаковые и двудольные сорные растения	Опрыскивание почвы до всходов культурных растений	<i>Аклонифен</i> Бандур, КС (600 г/л)	3,0-4,0
Однолетние двудольные и злаковые сорные растения	Опрыскивание почвы до всходов культуры	<i>Прометрин</i> Гезагард, КС (500 г/л)	2,0-3,0

Опасность посевам кориандра во всех районах выращивания могут представлять гусеницы лугового мотылька всех генераций. При высокой численности гусениц потребуются обязательные химические обработки. Специализированные вредители кориандра – кориандровый семяед, анисовая

совка в условиях области повреждают посевы в слабой степени. Во второй половине вегетации кориандра при благоприятных погодных условиях возможно проявление заболеваний: на стеблях – фомоза, белой гнили; на листьях – грибных пятнистостей; на генеративных органах (соцветия, плоды) – бактериозов.

Применение фунгицидов в период цветения кориандра недопустимо. Против вредителей в период вегетации посевы обрабатывают Рогор-С, КЭ (400г/л)-н.р. 0,5-1,0 л/га; Новактион, ВЭ (400г/л), с н.р. 0,8-1,3 л/га. После окончания цветения Диазинон Экспресс, КЭ (600 г/л) н.р. 1,0-1,5 л/га. Против рамуляриоза необходимо обрабатывать семена препаратами –Колфуго Супер, КС (200 г/л) - н.р. 2,0л/га, Витаплан, СП - 0,08 л/га. Обработка в фазу стеблевания и бутонизации - Альто Супер, КЭ (250+80 г/л) - н.р.0,4-0,5 л/га. После окончания цветения - Диазинон Экспресс, КЭ (600 г/л) - 1,0-1,5 л/га.

Клещевина в начале вегетации растет медленно и в этот период особенно важно предохранить ее от сорняков (таблица 3.4.33).

Таблица 3.4.33 - Система защиты клещевины от сорняков

Объект	Фенофаза культуры, мероприятия, сроки проведения	Препарат	Норма расхода, кг/т, л(кг)/га
Однолетние двудольные сорные растения	Опрыскивание сорняков до всходов культуры	2,4-Д (диметиламинная соль) Аминопелик, ВР (600 г/л 2,4-Д к-ты)	1,3-1,6

При этом необходимо сочетать агротехнические и химические приемы борьбы с сорняками. Из гербицидов наиболее эффективен аминопелик для внесения до всходов культуры. Следует иметь в виду, что всходы клещевины могут угнетаться. Происходит это в тех случаях, когда пойдет дождь после внесения гербицида, и он вымывается в зону расположения корней клещевины, повреждая их.

Сафлор. При зарастании поля однолетними сорняками проводят боронование при образовании 2–3 пар настоящих листьев легкими боронами в один след. На широкорядных посевах по мере появления сорняков проводят междурядные обработки: первое рыхление при появлении 2–3 пар настоящих листьев, заканчивают междурядные культивации в бутонизацию растений сафлора, когда происходит смыкание их в рядах.

Соя. На посевах сои большой вред могут нанести заболевания бактериального, грибкового и вирусного характера (фузариоз, пероноспороз, альтернариоз, септориоз и др.), а также многочисленные вредоносные вредители. На протяжении всей вегетации опасность растениям сои представляют проволочники, луговой мотылек, озимая совка, долгоносики, паутинный клещ, хлопковая совка, акациевая огневка и другие.

Комплекс системных мер по борьбе с болезнями и вредителями сои включает агротехнические мероприятия, направленные на их предотвращение.

К этим мероприятиям относятся: соблюдение севооборота и контроль фитосанитарного состояния посевов, посев устойчивых к заболеваниям сортами, глубокая зяблевая вспашка, посев здоровыми семенами, протравливание семян, своевременная обработка инсектоакарицидами.

В период подготовки семян к посеву для борьбы с такими болезнями как фузариоз всходов, аскохитоз, плесневение семян, а также с такими вредителями как подгрызающие совки, проволочники применяют препараты на основе действующего вещества (д.в.) фипронила.

Для борьбы с паутинным клещом применяются препараты на основе действующего вещества фенпироксимат, матрин, пропаргит, спиротетрамат. Для борьбы с остальными вредителями (клубеньковый долгоносик, многолетние совки, бобовая огневка, соевая плодожорка и др.) применяют препараты на основе д.в. дельтаметрин, малатион, клотианидин + лямбда-цигалотрин и др.

В борьбе с болезнями сои (антракноз, церкоспориоз, ржавчина, склеротиниоз, церкоспороз, аскохитоз, пероноспороз, септориоз и др.) применяются фунгициды на основе д. в. азоксистробин + ципроконазол, азоксистробин + эпоксиконазол, пираклостробин + тебуконазол + дифеноконазол, тебуконазол + флутриафол и др.

Уничтожение сорняков проводится механическим и химическим способами. Технологические операции, относящиеся к механическому способу, включают боронование и культивацию посевов. Начальная обработка состоит в проведении боронований посевов до всходов и по всходам, предназначенным не только для уничтожения проростков сорняков, но и создания благоприятного водно-воздушного состояния почвы. Довсходовое боронование проводят через 2–3 дня после посева в поперечном направлении к посеву или по диагонали при скорости движения агрегата не более 5–6 км/ч. Боронование по всходам проводят при появлении первого настоящего листа в жаркое время суток в поперечном направлении легкими или средними боронами.

Междурядные культивации на посевах сои проводят также с целью создания благоприятных условий для развития клубеньковых бактерий на корнях сои и процесса азотфиксации, начиная с развитием 2–3-х тройчатых листьев до смыкания рядков. Междурядные культивации проводятся на глубину 6–8 см односторонними лапами-бритвами. Количество культиваций определяется количеством сорняков, обязательным требованием их проведения является наличие почвенной корки, возникающей после поливов или ливневых дождей.

При высокой степени засоренности борьба с сорной растительностью ведется химическим способом почвенными и по вегетирующим растениям гербицидами.

По срокам внесения для борьбы с однолетними и многолетними двудольными и злаковыми сорными растениями гербициды можно разделить на допосевное, довсходовое и послевсходовое.

При допосевном и довсходовом внесении рекомендуются применять почвенные гербициды с заделкой их в почву не глубже 5 см на основе д. в. с-метолахлор, флумиоксазин, прометрин, глифосат (изопропиламинная соль).

Гербициды, применяемые до всходов культуры или на посевах в фазе 3-х настоящих листьев – д. в. кломазон, имазетапир.

Гербициды, применяемые в послевсходовый период (не позже образования 3-го настоящего листа) применяются на основе д. в. имазамокс, тифенсульфурон-метил, пропизохлор, клетодим, бентазон.

Подбор разрешенных фунгицидных препаратов и гербицидов ведется согласно действующего «Государственного каталога по пестицидам и агрохимикатам».

3.4.8 Обоснование сроков и способов уборки урожая

Подсолнечник. Десикация подсолнечника позволяет ускорить созревание растений, сократить сроки уборки, значительно снизить вредоносность белой и серой гнилей, получить более сухие и качественные семена, повышает качество работы и производительность уборочных машин, а также на 1,5 ц/га уменьшает потери семян при уборке.

Десикацию необходимо проводить на посевах подсолнечника: поздних сроков посева или пересева; при неблагоприятных погодных условиях осени; сильно засоренных высокорослыми сорняками; пораженных прикорневыми и корзиночными формами гнилей. Десикацию проводят через 35-40 суток после массового цветения растений при среднесуточной температуре воздуха не ниже 14 °С.

Наиболее эффективные десиканты, применяемые на посевах подсолнечника: Реглон Форте, ВР (200 г/л диквата) – 1,0–2,0 л/га, Реглон эйр, ВР (200 г/л) – 1,0-2,0 л/га для авиа, Тонгара, ВР (150 г/л диквата) – 1,5–2,0 л/га, Баста, ВР (150 г/л) – 1,5–2,0 л/га и другие.

В благоприятные годы для развития белой и серой гнилей подсолнечника, когда они поражают 15 % и более корзинок, рекомендуется проводить десикацию при более высокой влажности семян, но не выше 40 %. Обработка посевов десикантами осуществляется с помощью высококлиренсных опрыскивателей или авиации. Расход рабочей жидкости при авиационной обработке до 100 л/га.

Объем химической обработки нужно увязывать с возможностями уборки урожая. Если в хозяйстве недостаточно техники для своевременной уборки, десикацию посевов проводят в два срока. Вторую часть посева через 2–4 дня. При поражении посевов белой и серой гнилями десикация должна проводиться в один срок. Нельзя затягивать сроки уборки после десикации, так как это ведет

к потерям урожая вследствие осыпания семян. При соблюдении всех этих условий десикация даст высокий эффект в увеличении валового сбора и улучшении качества семян.

Уборку урожая следует начинать, когда влажность семян достигает 10-12 %. Убирают подсолнечник зерноуборочными комбайнами оборудованными приспособлениями. Для уменьшения степени травмирования семян подсолнечника частоту вращения барабанов устанавливают от 200 до 300 мин⁻¹. Зазоры между бичами барабана и планками деки на входе – 36-45 мм, на выходе – до 28 мм. Для улучшения очистки вороха семян величина открытия жалюзи верхнего решета должна быть не более 12 мм, нижнего – не более 6 мм, удлинители верхнего решета – не более 14 мм. Угол наклона удлинители верхнего решета 13–15°. Воздушный поток вентилятора – средний.

Озимый и яровой рапс. Убирают рапс напрямую, хотя возможен и отдельный способ уборки. Прямое комбайнирование – наиболее эффективный способ уборки, позволяющий сократить потери семян на 25–30 % в сравнении с отдельной уборкой.

В случае необходимости проведения предуборочной десикации при сильном засорении посевов сорняками, а также при неравномерном созревании обработку посевов проводят препаратом баста, ВР (150 г/л) в начале естественного созревания при побурении 70–75 % стручков или влажности семян 30–35 % с нормой расхода препарата при сильной засоренности 2,0–2,5 л/га, при слабой засоренности – 1,5–2,0 л/га. Расход рабочей жидкости должен составлять 200–300 л/га.

Прибавка урожая не всегда покрывает расходы на применение десикантов, поэтому их следует применять в исключительных случаях.

Для предотвращения растрескивания стручков в период созревания и уборки урожая, особенно при неустойчивой погоде с грозами, порывистым ветром и ливнями, эффективно применение специальных пленкообразующих препаратов.

Уборку рапса необходимо проводить на высоком срезе, на 2–5 см ниже уровня нижнего яруса стручков. Благодаря этому не только снижаются потери, но и значительно уменьшается влажность семян и количество примесей в ворохе.

Для уменьшения потерь в зоне режущего аппарата следует поддерживать высокую рабочую скорость комбайна (4–6 км/ч), использовать специальную рапсовую жатку с удлиненной платформой режущего аппарата и боковым ножом. Общие потери семян (за жаткой и комбайном) должны быть не более 2–3 %, а травмирование семян – не более 1 %. Сокращение этих потерь возможно при тщательной регулировке и герметизации комбайнов.

Поступающий от комбайна ворох семян при необходимости закладки на хранение немедленно очищают в потоке с уборкой. Влажность семян при этом не должна превышать 8–9 %. Целесообразно использовать для сушки

установки шахтного типа, при этом температура теплоносителя не выше 55–60 °С.

Лён масличный. Посевы льна масличного убирают отдельным способом и напрямую. При отдельной уборке потери влаги семенами и соломой более интенсивны, чем при созревании на корню. К скашиванию приступают при созревании в массиве 75 % коробочек. Влажность семян в этот период составляет 10–12 %, коробочек – 15–20 %, стеблей – более 60 %.

Уборку ведут теми же машинами, которые применяются на зерновых колосовых культурах. Лён скашивается труднее, чем зерновые колосовые, поэтому к режущему аппарату жаток предъявляют повышенные требования: он не должен иметь выщербленных и изношенных сегментов ножа и вкладышей пальцев, тщательно должны быть отрегулированы ход ножа и зазоры. Необходимо применять усиленные сегменты. Для повышения качества работы жаток целесообразно увеличить частоты колебаний ножа до 647 кол./мин. путем изменения передаточного числа привода рабочих органов. Для скашивания стеблей льна на ножи ставят гладкие сегменты.

Для уборки низкорослого льна (высотой менее 30 см) планки мотовила необходимо обшить прорезиненным ремнем. Низкорослые и изреженные посевы следует скашивать в двойные валки (с укладкой валок на валок). Это позволяет сократить потери семян и увеличить производительность комбайна при подборе и обмолоте валков. К подбору и обмолоту валков приступают, когда они просохнут. При обмолоте непросохших валков наблюдаются большие потери семян от недомолота и наматывания стеблей на вращающиеся части комбайна. Снижение влажности семян ниже 8–10 % приводит к увеличению их травмирования. Перед обмолотом тщательно проверяют герметизацию комбайнов и устраняют источники утечки семян.

Частота вращения молотильного барабана в зависимости от состояния валков должна быть в пределах 800–1300 об./мин. Зазоры между бичами барабана и планками деки на выходе устанавливают от 2 до 8 мм. При обмолоте валков с пониженной влажностью семян качественного вымолота следует добиваться путем уменьшения зазоров в молотильном аппарате при возможно меньшей частоте вращения барабана. Максимальную частоту вращения барабана при минимальных зазорах нужно устанавливать лишь при обмолоте недостаточно просохших валков.

При регулировке очистки комбайна, стремясь повысить чистоту семян, не следует допускать значительного схода вымолоченных семян в колосовой шнек, так как это вызывает увеличение травмирования семян. Для повышения качества очистки комбайном семенной массы целесообразно нижнее жалюзийное решето заменить решетом с продолговатыми отверстиями шириной 4 мм. При таком переоборудовании повышается чистота и снижается травмирование семян.

При применении предварительной десикации на посевах льна уборку можно проводить прямым комбайнированием. Для этих целей на посевах льна

масличного можно применять препараты на основе (150 г/л диквата) в дозе 1,5-2,0 л/га. Опрыскивание посевов в фазу ранней желтой спелости льна, за 7-10 дней до уборки культуры. К обмолоту следует приступать после высыхания и опадения листьев и побурения стеблей растений льна. Влажность семян в этом случае не должна превышать 10 %.

Горчица. Горчицу убирают двухфазным (раздельным) способом и прямым комбайнированием. В случае необходимости проведения предуборочной десикации при большом количестве сорной растительности, а также при неравномерном созревании, обработку посевов осуществляют при влажности семян 30-35 %. К обмолоту приступают через 5-8 дней после обработки.

Оптимальным сроком скашивания растений в валки является фаза жёлто-зелёного стручка. Влажность семян в этот период достигает 30-40 %. Используют жатки, позволяющие убирать растения в валки, избегая растрескивания стручков. Высота среза не должна быть ниже 20-25 см для лучшего просушивания валков. Вымолачивают их по мере подсыхания при влажности семян 8-10 %. Обмолот лучше проводить в утренние, вечерние и ночные часы, чтобы уменьшить потери от осыпания семян. Зерновые комбайны оборудуют специальными приспособлениями для обмолота мелкосемянных и крупяных культур, которые позволяют снизить потери семян до 1,5 %, а их дробление до 0,6 %.

Число оборотов молотильного барабана должно составлять 650-800 в мин, зазор между барабаном и декой на входе 22-25 мм, на выходе 10-13 мм; частота оборотов вентилятора 340-440 в мин; жалюзи верхнего регистра должны быть открыты на 1/2-1/4, нижнего на 1/3, а удлинителя решета почти полностью. Комбайн необходимо герметизировать, учитывая места возможной утечки семян.

Уборку горчицы прямым комбайнированием проводят на высоком срезе (на 3-5 см ниже уровня стручков) при наступлении полной спелости семян и влажности не выше 10-12 %. Используют зерновые комбайны с применением специальной жатки с удлинённой платформой режущего аппарата и боковым ножом.

Кориандр. Из-за неравномерного созревания семян в зонтиках разного порядка кориандр рекомендуется убирать раздельно. Оптимальным сроком скашивания его в валки считается момент, когда 30-40 % плодов созрели, а листья у большинства растений высохли. В это время около 50 % плодов имеют бурую окраску. Скашивают растения вдоль рядков на высоте 16-20 см, используя любые валковые жатки. Подбор и обмолот валков проводят при снижении влажности плодов до 12-15 % зерновыми комбайнами с подборщиками. Для предотвращения дробления плодов число оборотов барабана снижают до 500-550 в минуту, зазор между барабаном и декой на входе увеличивают до 18-20 мм, а заслонки вентилятора почти полностью закрывают.

При раздельной уборке в период сушки валки часто сносятся с места ветрами, даже сравнительно небольшой силы. Для предотвращения этого валки сдваивают, используя для скашивания широкорядные жатки.

Эфирное масло, полученное из плодов от раздельной уборки и прямого комбайнирования, существенно не отличается по качеству.

Для получения семян кориандр убирают только раздельно: скашивают при созревании 60–65 % зонтиков, а десикацию не проводят. Собирают и обмолачивают валки при полном их высыхании, снижении влажности плодов до 10–12%. Для предотвращения дробления плодов скорость вращения барабана уменьшают до 450-500 об. / мин. Семена очищают на обычных зерноочистительных машинах. Хранят плоды при влажности не выше 13 %.

Клещевина созревает неравномерно: сначала нижние кисти на главном стебле, позже на разветвлениях первого и второго порядков. Начинают собирать клещевину при подсыхании и побурении коробочек в центральных гроздьях, а для разветвленных сортов - и в фонах первого порядка. Сорта клещевины, на растениях которых коробочки не растрескиваются собирают однофазным способом. При этом получают 80 % чистых семян и до 20 % незрелых коробочек. Чистые семена очищают, сортируют и подсушивают до влажности 12%. Зеленые коробочки на току очищают от грубых примесей и просушивают. Семенную клещевину сушат при температуре 35-40 °С, товарную - 65-75 °С. Хранят семена при влажности не выше 10 °С. Сорта клещевины, коробочки которых при созревании растрескиваются, собирают вручную. При этом срезают кисти, свозят на ток, обмолачивают, высушивают и сортируют. Хранят семена при их влажности не выше 11 %. В условиях неорошаемого земледелия уборку клещевины начинают при побурении коробочек на центральных кистях и при их подсыхании до влажности 12-14 %. На поливных землях уборку начинают несколько позже, при побурении и подсыхании коробочек на кистях 1-го и 2-го порядков. Убирают клещевину однофазным или двухфазным способом. Двухфазный способ включает сбор коробочек в поле и облущивание (обмолот) их в стационарных условиях тока. Он применим в основном для уборки сортов клещевины с растрескивающимися коробочками.

Очищенные, отсортированные и высушенные семена клещевины должны иметь влажность не выше 6-7 %.

Рыжик масличный. К уборке приступают в фазу полной хозяйственной спелости семян, когда побуреют нижние стручки и семена в них затвердеют, листья опадут. При уборке в более ранние сроки рыжик плохо обмолачивается. Не рекомендуется убирать рыжик в сырую погоду или по росе, так как семена его ослизняются, прилипают друг к другу, к соломе, к створкам стручков. Рыжик созревает дружно, легко обмолачивается и его удобно убирать прямым комбайнированием. Во влажные годы его следует убирать раздельным способом.

Сафлор. Убирать сафлор можно как прямым комбайнированием, так и отдельным способом. При прямом комбайнировании к уборке приступают при полном созревании, когда всё растение и корзинки пожелтеют, и семена полностью созреют. При значительном засорении посевов сорняками можно проводить двухфазную уборку, валок легко продувается. Уборку сафлора на семена проводят зерноуборочными комбайнами. Семенам сафлора не опасен перестой на корню. Подработанные семена хранят при влажности не выше 10 %.

Соя. Получение качественных семян при минимуме потерь возможно при своевременной уборке сои и в сжатые сроки. Уборку сои на семена начинают проводить в фазу полной спелости при опадении всех листьев, побурении бобов и стеблей и влажности семян не более 14–16 %. Уборка влажных семян приводит их к травмированию и плесневению.

При необходимости ускорения сроков уборки поздних сортов, при неравномерном созревании, при сильном засорении сорняками проводят десикацию посевов. Эту операцию выполняют при влажности основной массы семян – 35–45 % за 7–10 дней до уборки при побурении бобов нижнего и среднего ярусов. На посевах сои применяются разрешенные к использованию препараты для этой операции на основе д.в. дикват (дибромид), глифосат (изопропиламидная соль) и др.

Для уборки сои проводят прямое комбайнирование зерновыми комбайнами отечественного и импортного производства TORUM 785, RSM 161, модификации ACROS, NOVA 340, VECTOR 410, агрегируемые с зерновой жаткой Power Stream и жаткой низкого среза Float Stream с гибким режущим аппаратом, Агромаш 3000 и другими с настроенными жатками на низкий срез (7–8 см). Необходимая скорость движения комбайна – 4–5 км/ч. Суммарные потери зерна при уборке – не более 2–3 %.

3.4.9 Подготовка зерна и семян к реализации и хранению

Подсолнечник. Ворох семян, получаемый после обмолота корзинок подсолнечника, обычно не пригоден для хранения, так как кроме семян основной культуры содержит различные сорные примеси, имеет повышенную влажность, поэтому необходимо проводить его очистку. Для сушки семян подсолнечника промышленного назначения лучше использовать шахтные сушилки. При этом температура теплоносителя должна быть не выше 120–180 °С, а температура нагрева семян – не выше 60 °С. После доведения семян до влажности 6–8 % они могут храниться без порчи в течение длительного времени.

Лён масличный. Очистка семян. Поступающий на ток урожай льна сразу следует подвергнуть предварительной очистке, так как в нём могут содержаться влажные растительные остатки, которые вызывают самосогревание вороха и порчу семян. Для очистки семян льна могут

использоваться любые зерноочистительные машины с комплексом решет для мелкосемянных культур.

Сушка. Семена льна масличного до кондиционной влажности высыхают в валках или на корню после предуборочной десикации и не требуют сушки. Если же после предварительной очистки влажность вороха оказывается более 12 %, его подвергают сушке. Семена льна обычно быстро отдают влагу, однако из-за их малых размеров, низкой скважности, склонности влажного вороха к слипаемости сушка их в неподвижном состоянии, в частности, в бункерах активного вентилирования затруднена. Семена льна можно сушить в шахтных зерносушилках. Перед загрузкой необходимо проверить плотность шахт и устранить щели, через которые могут просыпаться семена льна. Сушку проводят при уменьшенных подачах теплоносителя и небольшом зазоре между лотковой коробкой и пластинками подвижной каретки. Температура теплоносителя не должна превышать 55-60 °С, температура нагрева семян 35-45 °С. Засорённые семена льна перед загрузкой в сушилку обязательно должны быть очищены. Наличие крупных солоmistых примесей недопустимо потому, что, попадая в шахту, они образуют застойные зоны и очаги загорания.

Подготовленные к севу и реализации семена хранят в упакованном виде или насыпью. Влажность семян льна при хранении не должна превышать 8 %. Семена упаковывают в тканевые и бумажные мешки, массой не более 40 кг с отклонением ± 1 %. При хранении семян в мешках их укладывают в штабель на деревянных поддонах, стоящих от пола не менее 15 см, от наружных стен хранилища – 70 см. Размеры штабелей и расстояния между ними должны обеспечивать свободный доступ для отбора проб семян и проведения технологических операций. Семена, предназначенные для использования в своем хозяйстве, а также по согласованию с покупателем для реализации, могут храниться без упаковки (насыпью). При хранении семян в закромах высота насыпи не должна превышать 1,5 м.

Горчица. При наличии в материале большого количества дефектных семян основной культуры (поражённых грибными болезнями, проросших и т.п.), а также семян сорных растений, отличающихся от семян горчицы по плотности, используют пневматические сортировальные столы.

При влажности семян более 12 % необходимо их сушить при температуре теплоносителя не более 35-40 °С, а при влажности выше 16 % - температура теплоносителя не должна превышать 30 °С. Используют сушилки напольного и лоткового типа, бункера активного вентилирования, карусельные или любые другие сушилки. Кратковременное согревание вороха приводит к резкому снижению посевных и товарных качеств семян.

Влажность семян, закладываемых на кратковременное хранение, не должна превышать 10 %, страхового фонда – 8 %. Семена хранят в мешках при высоте штабеля не более шести рядов мешков. Допускается хранить семена, предназначенные для посева на зелёную массу, насыпью высотой не более 1,5 м.

Соя. Хранение семян сои регламентируется ГОСТом Р 52325-2005 [36].

Для транспортировки семян используют все виды транспорта в соответствии с действующими правилами перевозки грузов. Железнодорожным и водным транспортом семена перевозят в крытых средствах, в других случаях – с применением укрывающих водонепроницаемых материалов. Транспортирование семян пакетами, высота которых не должна превышать 1,2 м, а масса не более 1 т, проводят по ГОСТ 24597.

Семена хранят в семенохранилищах напольного, закрожного, контейнерного или силосного типов, предварительно обеззараженных от амбарных вредителей, в условиях, предотвращающих их увлажнение, засорение и порчу, в том числе повреждения при загрузке.

При этом семена размещают отдельно по сортам, категориям, партиям. Протравленные семена хранят изолированно с соблюдением установленных санитарных правил.

В случае хранения семян в мешках (пакетах, контейнерах) их укладывают в штабели на настилы или поддоны, отстоящие от пола не менее 15 см и от наружных стен хранилища – 70 см. Высота штабеля должна быть не более 8-ми рядов. Мешки в штабелях необходимо перекладывать через 4–6 мес., меняя верхние ряды мешков на нижние, а нижние – на верхние.

Высота бурта семян сои при хранении насыпью не должна превышать 1,5 м. Не допускается хранение зерна сои на бетонном полу. Если семенохранилище оборудовано активной вентиляцией, то допускается высота насыпи семян в закромах до 3 м. При использовании зернометов и других машин и механизмов высота падения семян не должна превышать 50 см.

3.5 Зональные технологии возделывания сахарной свеклы

В Ростовской области сахарная свекла ежегодно размещается на площади около 18-24 тыс. га, а средняя урожайность за последние годы составляет около 40 т/га. На динамику посевных площадей и продуктивность культуры существенное влияние оказывают зональные условия.

Биологическим требованиям сахарной свеклы к условиям произрастания в наибольшей степени соответствуют почвенно-климатические условия Южной, Приазовской, Северо-Западной и Центральной орошаемой природно-сельскохозяйственных зон Ростовской области. Несмотря на то, что сахарная свекла является засухоустойчивой культурой, именно влага в условиях неустойчивого увлажнения является фактором, ограничивающим продуктивность культуры. Сахарная свекла экономно расходует продуктивную влагу, но обладает высоким суммарным водопотреблением, более 50 % которого приходится на период интенсивного роста корнеплодов (июль-август).

Эффективность свекловодства определяется не только агроландшафтными условиями, но и наличием перерабатывающей инфраструктуры. Удаленность от сахароперерабатывающих предприятий существенно повышает себестоимость производства сахарной свеклы. Возможность эффективного использования перерабатывающей инфраструктуры соседних регионов имеется у сельскохозяйственных предприятий, расположенных в Южной и Приазовской природно-сельскохозяйственных зонах Ростовской области.

3.5.1 Размещение в севообороте

Для получения устойчивых урожаев сахарной свеклы необходим тщательный подбор предшественников и научно-обоснованное чередование культур в севообороте обеспечивающие своевременную обработку почвы, благоприятный водный режим, фитосанитарное состояние почвы и т.д.

При размещении сахарной свеклы в севообороте следует придерживаться следующих принципов:

- в севообороте следует обеспечить пространственную изоляцию сахарной свеклы с культурами, сильно иссушающими почву – подсолнечник, люцерна и т.д.;
- повторные посевы сахарной свеклы недопустимы, а возврат ее на прежнее место должен быть не ранее чем через четыре года;
- возделывание сахарной свеклы в звене севооборота с рапсом недопустимо т.к. эта культура способствует размножению свекловичной нематоды;
- лучшее место сахарной свеклы в севообороте после озимых культур, идущих по чистым черным парам.

На продуктивность сахарной свеклы, а также снижение трудовых и материальных ресурсов существенное влияние оказывает не только предшественник, но и звено севооборота, в целом. В условиях неустойчивого увлажнения сахарную свеклу следует размещать в звеньях севооборота:

- 1) чистый пар - озимая пшеница - сахарная свекла;
- 2) занятый пар - озимая пшеница - сахарная свекла;
- 3) горох - озимая пшеница - сахарная свекла;
- 4) кукуруза на силос - озимая пшеница - сахарная свекла.

При выборе гербицида на зерновом предшественнике особое внимание следует обращать на его последствие в севообороте, особенно в отношении пропашных культур. Не рекомендуется использовать препараты с длительным периодом сохранения в почве, если на следующий год на этом поле планируется посев сахарной свеклы. Часть таких препаратов относится к сульфонилмочевинам первого поколения.

При размещении культуры в севооборотах необходимо учитывать условия агроландшафта. Возделывание сахарной свеклы на полях со сложным

рельефом сильно затрудняет посев культуры, уходные работы и особенно уборку урожая.

3.5.2 Приемы и способы подготовки почвы

Основная обработка почвы под сахарную свеклу должна обеспечивать заделку пожнивных остатков, минеральных и органических удобрений, накопление осадков осенне-зимнего периода, эффективную борьбу с сорной растительностью, создание оптимальной плотности почвы, как в пахотном, так и в подпахотном слое.

Классическая система основной обработки почвы предусматривает после уборки предшественника лущение стерни на глубину 6-8 см. При необходимости через две недели (при отрастании сорняков до 10-15 см) применение гербицидов сплошного действия. Через 10-15 дней внесение удобрений и проведение вспашки на глубину 27-30 см.

На полях, сильно засоренных сорняками, наиболее предпочтительным является улучшенный способ основной обработки. После уборки предшественника проводится лущение стерни дисковыми лущильниками в два следа на глубину 6-8 см, затем через две недели лемешное лущение на глубину 12-14 см в агрегате с боронами или катками, по мере появления сорняков проводятся поверхностные обработки, в начале октября выполняется зяблевая вспашка плугами с предплужниками на глубину 27-30 см.

В создании урожая сахарной свеклы большую роль играет влага, накопленная в нижних горизонтах почвы за счет осадков осенне-зимнего периода, так как культура имеет хорошо развитую корневую систему и использует влагу, находящуюся на глубине до 2,5 м. Для разуплотнения подпахотных слоев почвы рекомендуется провести безотвальное рыхление почвы чизельными орудиями на глубину до 35-40 см.

Для сохранения влаги, выравнивания поверхности почвы и рациональной организации системы предпосевной подготовки почвы с осени рекомендуется провести культивацию с одновременным боронованием.

Предпосевная подготовка почвы и посев. Весенняя обработка почвы состоит из ранневесеннего рыхления зяби и предпосевной обработки почвы и направлена на закрытие влаги, создание мелкокомковатой структуры на поверхности почвы и снижение численности сорняков.

Для ранневесеннего рыхления используют широкозахватные агрегаты из шлейфов и зубовых борон. Для лучшего выравнивания поверхности поля ранневесеннее боронование проводят при физической спелости почвы по диагонали или под углом 30-40° к направлению вспашки со скоростью 6-9 км/ч. На недостаточно выровненных с осени полях закрытие влаги проводят тяжёлыми боронами.

Предпосевную культивацию проводят непосредственно перед посевом. Глубина предпосевной обработки почвы для условий неустойчивого

увлажнения составляет 3–4 см. Важно обеспечить равномерность по глубине предпосевной обработки почвы и хороший контакт семян с почвой. Верхний слой почвы должен быть рыхлый и мелкокомковатый для обеспечения доступа воздуха, а снизу плотная прослойка с неразрушенной капиллярной системой, обеспечивающая доступ влаги из нижних слоёв почвы.

3.5.3 Способы подготовки семян

Для посева используются хорошо подготовленные, районированные и рекомендованные для местных условий гибриды сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекции. Гибриды должны характеризоваться высоким адаптивным потенциалом при выращивании в почвенно-климатических условиях Южной и Приазовской зоны Ростовской области; оптимальным сочетанием урожайности и сахаристости; толерантностью к корневым гнилям; устойчивостью к мучнистой росе и церкоспорозу; технологичной формой корнеплода; пригодностью для среднесрочного и длительного хранения.

Подготовленный посевной материал поставляется производителями преимущественно в форме драже или инкрустации.

Инкрустированные семена частично изменяют размеры и форму, но остаются близкими к исходным. При инкрустировании защитно-стимулирующие препараты закрепляются на семенах клеящими веществами и покрываются защитной пленкой, что устраняет недостатки традиционного протравливания. Материалы для инкрустирования могут содержать инсектициды, фунгициды, красители и другие вещества.

Посевной материал в форме драже обеспечивает посев на заданную густоту насаждения, позволяет избежать «двойников» при посеве, способствует экономии посевного материала, обеспечивает защиту проростков и всходов от болезней и вредителей до 5–6-ти листьев. К недостатку использования дражированных семян можно отнести повышенные требования к запасам влаги при посеве (для прорастания семян требуется до 200 % почвенной влаги от объема драже). Требования к дражированному посевному материалу: высокая однородность (не менее 95 %), однородность фракций, чистота не менее 99 %, посевная фракция 3,5–5,5 мм, высокая энергия прорастания. При точном посеве не конечную густоту стояния большое значение имеет лабораторная всхожесть семян, которая должна быть не ниже 92 %.

По хозяйственным признакам сорта и гибриды сахарной свеклы подразделяют на шесть типов: максимально сахаристые (ZZ), сахаристые (Z), нормально-сахаристые (N/Z), нормальные (N), нормально-урожайные (N/E) и урожайные (E). При организации уборки сахарной свеклы в ранние сроки целесообразно выращивать сахаристые типы, а в поздние – урожайные.

3.5.4 Обоснование сроков и способов посева, норм высева

Минимальная температура почвы для прорастания семян и появления всходов сахарной свеклы находится в пределах $+2...+3^{\circ}\text{C}$, однако при недостатке тепла прорастание семян затягивается, повышается степень повреждения всходов корнеедом, поля быстро зарастают ранними яровыми сорняками.

Сахарная свекла относится к группе культур, устойчивых к заморозкам. Критическая температура, приводящая к повреждению всходов, составляет $-7...-8^{\circ}\text{C}$, в более поздний период развития растений заморозкоустойчивость снижается до -3°C . При определении сроков посева необходимо учитывать, что средняя дата последнего заморозка в южной и приазовской зонах Ростовской области приходится на 15 апреля.

Для лучшего использования почвенной влаги в период набухания и прорастания семян посев проводится сразу после посева ранних яровых культур. Почва должна быть хорошо прогретой на глубине заделки семян (около $+5...+6^{\circ}\text{C}$). Для Южной и Приазовской зон Ростовской области оптимальные сроки посева наступают в период конец марта – начало апреля.

Норма посева, обеспечивающая максимальную урожайность корнеплодов, зависит, прежде всего, от условий влагообеспеченности. В условиях естественного увлажнения Южной и Приазовской зон Ростовской области оптимальная конечная густота стояния растений варьирует в пределах 85-95 тыс. растений/га. С учетом посевных качеств семян рекомендуемая норма высева составляет 120 тыс. шт. всхожих семян/га или 1,2 п.е./га, что обеспечивает получение в среднем 5-6 всходов на 1 погонном метре ряда.

Оптимальная глубина посева семян сахарной свеклы 2-3 см, однако при недостатке влаги семена рекомендуются заделывать на глубину 3-4 см, но не глубже. При слишком глубокой заделке семян всходы появляются неравномерно, подвержены повреждению корнеедом, посевы зарастают сорняками.

Для посева используются механические или пневматические сеялки: ССТ-12В, СТП-12 «РИТМ-1М», СТБ-100, СТБ-101, ССТК-8, СПС-12, SK-12 «Мультикорн», Monosem Meca 18R, Amazone ED, Весна-12, Vesta 12, ТС-М 8000А, ТС-М 4150А и др.

После посева никаких выравниваний проводить не следует, целесообразно оставлять за сошником бороздку, которая прикатывается колесом уплотнителя. Такие условия способствуют лучшему прогреванию почвы в бороздке, накоплению влаги в период осадков, созданию мульчирующего слоя почвы.

Пересев сахарной свеклы проводят при сильном изреживании посевов вследствие неблагоприятных погодных явлений (выдувание, ливни, град, заморозки и т.д.) или повреждения вредителями и болезнями. Чтобы обеспечить достаточный вегетационный период для сахарной свеклы, пересев

возможен до второй декады мая. Однако даже при густоте 50-60 тыс. растений/га можно получить урожайность корнеплодов до 40 т/га, хотя такие посевы потребуют дополнительных затрат на борьбу с сорняками.

Уход за посевами. Многократные междурядные обработки посевов сахарной свеклы приводят к иссушению почвы, поэтому данный агротехнический прием ухода за посевами можно провести однократно с использованием долотообразных рабочих органов для разрушения трещин в почве при засухе или почвенной корки после ливневых осадков. Глубина междурядной обработки составляет 8-10 см.

Для междурядной обработки посевов сахарной свеклы применяют культиваторы УСМК-5,4В, Altair 5,6-02, КСУ-5,4, КРШ-8,1, КМС-5,4, КМС-8,1, КФ-5,4, КСМ-5,4-1, Monosem SCD и др.

Перед смыканием листьев в междурядьях растения сахарной свеклы окучивают пропашными свекловичными культиваторами. За счет окучивания обеспечивается равномерность по высоте головок корнеплодов над поверхностью поля; до 10-12% возрастает производительность свеклоуборочной техники за счет уменьшения усилия на извлечение корнеплодов из почвы; сокращаются потери урожая

3.5.5 Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения

Особенность питания сахарной свеклы определяется длительным периодом ее вегетации, способностью образовывать значительное количество органического вещества, мощным развитием корневой системы, формированием качества корнеплодов и эффективностью извлечения сахара при переработке. По выносу элементов минерального питания из почвы сахарная свекла занимает одно из первых мест. В среднем при урожае 40 т корнеплодов и 20 т ботвы она выносит около 140 кг азота, 50 кг фосфора и 200 кг калия.

Сахарная свекла интенсивно потребляет азот в течение всей вегетации, однако наиболее чувствительна к недостатку этого элемента минерального питания в первую половину вегетации, когда идет интенсивное нарастание вегетативной массы. В период от третьей пары настоящих листьев до смыкания растений в междурядьях сахарная свекла потребляет до 50 % азота от общего его количества, используемого за вегетационный период.

Недостаток азота в почве вызывает замедление роста, уменьшается ассимиляционная поверхность растений, листья желтеют и отмирают, происходит преждевременное созревание, снижается урожайность и качество корнеплодов. Дозы и сроки внесения азотных удобрений определяются почвенными условиями, уровнем влагообеспеченности и биологическими требованиями культуры с учетом запланированной урожайности. При недостаточной влагообеспеченности во вторую половину вегетации внесение повышенных доз

азотных удобрений приводит к снижению сахаристости и урожайности корнеплодов. Повышение доз азота сопровождается ростом продуктивности сахарной свеклы до определенного уровня. На черноземе обыкновенном наибольшие прибавки урожая корнеплодов и сбора сахара получают от внесения N_{80-100} . Дальнейшее увеличение дозы азота способствует незначительному росту урожайности, при этом снижается сахаристость корнеплодов и ухудшается технологическое качество сырья.

На средне- и слабообеспеченных доступными формами фосфора и калия почвах удобрение приводит к повышению урожайности и качества корнеплодов, при этом фосфорные удобрения способствуют росту урожайности корнеплодов, а калийные – качества.

Максимальная прибавка урожайности сахарной свеклы достигается в том случае если вносится полное удобрение. Исключение одного из элементов питания существенно снижает продуктивность культуры. Для получения запланированной урожайности 40-45 т/га сахарной свеклы на черноземе обыкновенном Ростовской области рекомендуется вносить минеральные удобрения в дозе $N_{80-100}P_{80-90}K_{60-80}$. В условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения наиболее эффективно применение основной дозы удобрений разбросным способом под зяблевую отвальную обработку почвы. Фосфорные удобрения применяют в виде аммофоса или гранулированного суперфосфата, а калийные – в виде хлористого калия или калийной соли. Возможно применение нитроаммофоски в качестве основного удобрения.

Внесение высоких доз азотных удобрений при посеве угнетает молодые проростки, поэтому вносят его за 2-3 недели до посева или по мерзлоталой почве. В качестве азотных удобрений в этот период можно использовать аммиачную селитру, карбамид, сульфат аммония.

При посеве в рядки можно внести небольшие дозы фосфора P_{20-30} .

Сахарная свекла хорошо отзывается на применение микроэлементов. Особая роль в повышении продуктивности культуры, а также устойчивости к болезням и факторам внешней среды принадлежит микроэлементам: бор, молибден, цинк, кобальт и марганец. Внекорневая подкормка посевов сахарной свеклы осуществляется микроэлементами в хелатной форме. Для восполнения недостатка в микроэлементах проводят две листовые подкормки (первая в фазе трех-четырех пар листьев, вторая - через две недели) микроудобрениями Ультрамаг Бор, Ультрамаг Комби, Кристалон, Агромастер, Акварин и др.

Сахарная свекла весьма отзывчива на применение органических удобрений. Высокие прибавки урожая сахарной свеклы достигаются при использовании органоминеральной системы удобрения. На черноземных почвах под сахарную свеклу вносят 30-40 т/га подстильного навоза.

Внесение органических удобрений непосредственно под сахарную свеклу дает более высокую прибавку урожая нежели под предшествующую культуру, однако из-за сильной засоренности посевов свеклы при внесении навоза его лучше внести под чистый пар или кукурузу в звене севооборота.

Внесение навоза непосредственно под сахарную свеклу зачастую приводит к повышению уровня засоренности более чем на 35 %, а число видов сорняков при этом возрастает более чем на 50 %.

Для улучшения пищевого режима, агрофизических и биологических свойств почвы необходимо максимально использовать в севообороте пожнивно-корневые остатки предшествующих культур.

3.5.6 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками

Сахарная свекла очень чувствительна к засорению. Установлено, что наличие в посевах сахарной свеклы 4-5 шт./м² сорняков может привести к потере урожая корнеплодов 4-5 т/га при снижении их качества. Отрицательное влияние сорняков в начальный период вегетации культуры усугубляется тем, что сахарная свекла растет медленно, имеет низкую конкурентоспособность по отношению к сорнякам и подвергается более сильному угнетению. Поэтому необходимо учитывать гербакритические периоды сахарной свеклы и обеспечить защиту посевов от сорняков от фазы «вилочки» до периода смыкания листьев в рядках. В более поздние сроки, после смыкания листьев в междурядьях, культура способна подавлять сорные растения, находящиеся в нижнем ярусе.

Борьбу с сорняками необходимо проводить комплексно с использованием предупредительных, истребительных и фитоценологических мер, как в посевах сахарной свеклы, так и при возделывании предшественника.

Выбор гербицидов начинается с анализа видового состава сорняков. Затем, на основе таблиц сравнительной эффективности препаратов выбирается гербицид необходимый для решения проблемы засоренности. Вторым этапом является анализ технологических ограничений: максимальная или минимальная температура применения, фаза развития культурного растения или сорняка и т.д. Третьим этапом является анализ экологических ограничений, которые прописаны в каталогах пестицидов и на тарных этикетках препаратов, но остаются часто вне поля зрения.

В таблице 3.5.1 приводятся действующие вещества и их комбинации, которые в настоящее время входят в гербициды для борьбы с сорняками в посевах сахарной свеклы, а также их спектры действия.

Отдельные действующие вещества в препаратах действуют через почву, другие - через листья, чем повышается эффективность таких комплексных препаратов. Такие таблицы являются рабочим инструментом для подбора эффективных гербицидов для каждого поля и даже волны появления сорняков.

Например, гербициды на основе трифлусульфурон-метила эффективно действуют на многие виды двудольных сорняков и на большинство видов щирицы, но не на всходы щирицы жминдовидной. А на всходы видов мари этот гербицид совсем не действует. Гербициды на основе метамитрона обладают широким спектром действия на большинство видов двудольных

сорняков, в том числе на виды горца, однако малоэффективны против горца вьюнкового.

Таблица 3.5.1 – Спектр эффективности действующих веществ гербицидов против сорняков

Сорняки	Действующее вещество гербицидов								
	Хлоридазон	Метамитрон	Метамитрон	Этофумезат + фенмедифам + десмедифам	Десмедифам	Квинмерак + Хлоридазон	Клопиралид	фенмедифам + десмедифам	Трисульфурон- метил
Амброзия полыннолист- ная	*			***	***	**	*	***	**
Бодяк полевой (осот розовый)	*	*	*	*	*	*	***	*	*
Вероника персидская	***	**	***	***	**	***	*	**	**
Вьюнок полевой	*			*	*	*	*	*	**
Галинзога мелкоцветная	***	***	***	***	**	***	***	***	***
Горец вьюнковый	***	*	*	***	**	***	*	**	*
Горец почечуйный	***	***	***	**	*	***	*	**	***
Горец птичий (спорыш)	*	**	***	***	*	*	*	**	**
Горчица полевая	**	**	**	***	**	**	*	***	***
Горчица черная	**	**	**	***	**	**	*	**	**
Дымянка лекарственная	**	**	***	***	**	**	*	***	***
Звездчатка средняя	***	***	***	***	***	***	*	***	**
Канатник	**			*	*	**	*	**	***
Крапива жгучая	**	***	***	***	**	**	*	**	**
Крестовник обыкновен- ный	***	*	***	***	***	***	*	***	***
Лебеда раскидистая	**	***	***	***	***	**	*	***	*
Мак-самосейка	*			***	**	**	*	***	**
Марь белая	**	***	***	***	***	**	*	***	*
Незабудка полевая	*			***	*	*	*	*	**
Осот овощной	***	*	*	**	*	***	***	*	**
Осот полевой (желтый)	***	*	*	*	*	***	***	*	**
Паслен черный	***	***	***	***	**	***	***	***	**
Пастушья сумка	***	***	***	***	**	***	*	**	***
Пикульник обыкновен- ный	***	***	***	***	***	**	*	***	***
Подмаренник цепкий	**	**	***	***	*	***	*	**	**
Портулак огородный				***	**		*	**	**
Пупавка полевая	***	***	***	*	*	***	**	*	**
Редька дикая	***	**	**	***	**	***	*	***	***
Ромашка (виды)	***	***	***	*	*	***	**	*	**
Фиалка полевая	*	***	***	***	*	**	*	**	**
Щирица запрокинутая	**	**	***	***	***	**	*	***	***
Ярутка полевая	***	***	***	***	***	***	*	***	***
Яснотка (виды)	***	***	***	***	***	***	*	***	***
Условные обозначения	*** - отлич- ное действие		** - хорошее действие		* - слабое действие		Пропуски – нет сведе- ний		

При высокой потенциальной засоренности полей можно применить почвенные гербициды на основе действующих веществ С-Метолахлор, диметенамид-Р против однолетних однодольных и некоторых двудольных сорняков или хлоридазон против однолетних двудольных сорняков.

Необходимость применения почвенных гербицидов усиливается в условиях холодной весны, когда задерживается появление всходы свеклы. В этих условиях почвенные гербициды можно вносить без заделки в почву, после посева до появления всходов. Наиболее высокая эффективность почвенных гербицидов проявляется в благоприятных условиях влагообеспеченности и при внесении под предпосевную культивацию.

Для грамотного внесения почвенных гербицидов необходимо проводить анализ видового состав и запаса семян сорняков. При этом необходимо учитывать, что некоторые крупносемянные однолетние сорняки (дурнишник обыкновенный, канатник Теофраста и др.) не контролируются почвенными гербицидами.

Посевы свеклы опрыскивают в момент массового появления всходов сорняков, когда их растения имеют фазы семядолей. Более позднее однократное опрыскивание посевов сахарной свеклы гербицидами менее эффективно.

Послевсходовое применение гербицидов включает в себя от 2-х до 4-х обработок в зависимости от видового состава сорняков и степени засоренности поля. Одновременно со всходами сахарной свеклы появляются преимущественно ранние яровые двудольные сорняки. Для их подавления применяют двухкомпонентные или трехкомпонентные гербициды бетанальной группы содержащие действующие вещества: десмедифам, десмедифам + фенмедифам или этофумезат + фенмедифам + десмедифам.

Против однолетних двудольных и злаковых сорняков можно провести опрыскивание посевов по первой, второй и третьей волне в ранние фазы роста сорных растений гербицидом с содержанием действующих веществ квинмерак + хлоридазон.

Для усиления бетанальной группы гербицидов против щирицы жминдовидной и видов ромашки применяют баковую смесь с метамитроном.

Для повышения эффективности применения гербицидов и снижения фитотоксичного действия на всходы сахарной свеклы, гербициды бетанальной группы рекомендуется применять дробно, пониженными (рекомендуемыми) нормами при появлении семядолей двудольных сорняков с сокращением сроков между гербицидными обработками. Полная норма внесения гербицидов применяется, когда сорняки находятся фазе 2-4 настоящих листа.

При наличии в посевах сорняков различных биологических групп рекомендуется применение баковых смесей гербицидов. Против смешанного типа засорённости злаковыми и двудольными малолетними сорняками применяется баковая смесь гербицидов бетанальной группы с граминицидами (феноксапроп-П-этил, галоксифоп-Р-метил, хизалофоп-П-этил клетодим);

против многолетних корнеотпрысковых (виды осотов) с гербицидами, содержащими действующее вещество клопиралид; против вьюнка полевого и канатника Теофраста - трифлусульфурон-метил; против мари белой, горца вьюнкового, ромашки непахучей - метамитрон.

С целью снижения гербицидной нагрузки на растения сахарной свеклы по возможности ограничить применение баковых смесей, особенно с граминицидами. Для повышения эффективности применения гербицидов расход рабочей жидкости должен быть не менее 200 л/га, а интервал температуры воздуха в период повсходового опрыскивания находиться в диапазоне от 16 до 25 °С.

Наиболее экономически значимыми, вредоносными болезнями сахарной свеклы в южных районах свеклосеяния являются: корнеед, церкоспороз.

В таблице 3.5.2 представлены наиболее распространённые болезни сахарной свеклы, используемые действующие вещества фунгицидов и особенности их применения.

Таблица 3.5.2 – Действующие вещества фунгицидов против болезней сахарной свеклы

Болезни сахарной свеклы	Действующее вещество фунгицидов
Обработка семян	
Корнеед, плесневение семян	Гимексазол
Корнеед	Мефеноксам
Церкоспороз, пероноспороз, фомоз, корнеед, плесневение семян	Тирам
Корнеед, пероноспороз	Металаксил
Корнеед всходов, плесневение семян	Флудиоксонил
Корнеед	Bacillus subtilis, штамм ВКМ-В-2604D+ Bacillus subtilis, штамм ВКМ-В-2605D
Опрыскивание в период вегетации	
Церкоспороз, мучнистая роса, фомоз	Азоксистробин + ципроконазол
	Азоксистробин + тебуконазол + ципроконазол
	Тебуконазол + триадимефон
	Пиракlostробин + эпоксиконазол
	Пиракlostробин + боскалид
	Карбендазим + флутриафол
	Крезоксим-метил+эпоксиконазол+дифеноконазол
	Эпоксиконазол+ципроконазол
	Пропиконазол + тебуконазол
	Трифлуксистробин+ципроконазол
	Ципроконазол
	Тетраконазол
	Флутриафол
	Дифеноконазол+флутриафол
Мучнистая роса, церкоспороз	Беномил
	Пикоксистробин + ципроконазол
	Прохлораз + пропиконазол

Болезни сахарной свеклы	Действующее вещество фунгицидов
	Карбендазим
	Дифеноконазол + пропиконазол
	Тиофанат-метил
Церкоспороз, фомоз, мучнистая роса, альтернариоз	Дифеноконазол
	Пропиконазол + ципроконазол
	Азоксистробин+протиокконазол+дифеноконазол
Церкоспороз, мучнистая роса, рамуляриоз	Тиофанат-метил + эпоксиконазол
Церкоспороз, фомоз	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> KC-2
Церкоспороз, фомоз, мучнистая роса	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> , штамм OPS-32
Церкоспороз, мучнистая роса, пероноспороз	<i>Bacillus subtilis</i> , штамм 63-Z
Церкоспороз	<i>Bacillus subtilis</i> , штамм В-10 ВИЗР
Церкоспороз, мучнистая роса, пероноспороз	<i>Pseudomonas fluorescens</i> , штамм AP-33
Кагатная гниль	Бензойная кислота (в виде триэтаноламинной соли)

Мероприятия по борьбе с грибковыми болезнями включают: соблюдение севооборотов, использование устойчивых гибридов, протравливание семян, борьбу с сорняками, создание условий для нормального роста и развития сахарной свеклы, использование фунгицидов.

Против грибковых заболеваний (церкоспороз, мучнистая роса и др.) для использования на посевах сахарной свеклы наиболее распространены фунгициды из химической группы триазолов и бензимидазолов. Триазолы помогают предупредить заболевание, а также способны остановить распространение грибка. На устойчивых гибридах в начальные стадии развития микоза используют минимальные (рекомендуемые) дозировки. При массовом поражении растений необходимо использовать максимальные (рекомендуемые) дозировки. Для борьбы с мучнистой росой рекомендуется чередовать бензимидазолы с препаратами триазольной группы. Так как мучнистая роса быстро становится невосприимчивой.

Можно выделить несколько сроков обработки фунгицидами против грибковых заболеваний: при появлении первых признаков заболевания (до 25 июля); при поражении возбудителем 5 % растений (до 5 августа); при поражении возбудителем 10-15 % растений (до 15 августа); при поражении возбудителем более 15 % растений (до 20 августа)

Кагатную гниль сахарной свеклы вызывают различные почвенные грибы и пектолитические бактерии. Основную роль в заражении и развитии болезни играют грибы. Состав патоконплекса зависит наличия фитопатогенов в почве. Симптомы заболевания могут различаться в зависимости от состава патофлоры. Общий признак – наличие различных гнилей и плесневения при хранении. Болезнь сопровождается отмиранием и разложением тканей корнеплодов. Загнившие участки, а также целые корнеплоды покрываются плесенью различного цвета. Загнившая ткань приобретает сероватую, бурую или черную окраску. Ткани корнеплодов теряют прочность, легко

разрушаются, быстро подсыхают при сухой гнили или ослизняется при образовании мокрой гнили. Кагатная гниль вызывает качественные и количественные потери сахарной свеклы в период хранения. Гнилая масса, содержащая продукты разложения белков, углеводов, пектиновых веществ, при попадании на сахарные заводы вместе со здоровыми корнеплодами нарушает технологию производства. Меры борьбы с кагатной гнилью включают в себя своевременную уборку урожая, укладку на хранение сразу после выкопки, выращивание устойчивых гибридов, правильную обрезку ботвы; установление оптимальных сроков хранения; фитопатологический контроль при хранении; регулировку температуры в кагатах, опрыскивание за 2-4 недели до уборки или обработка корнеплодов при закладке на хранение в кагаты фунгицидами на основе бензойной кислоты (Кагатник, ВКР), обработка корнеплодов при закладке на хранение в кагаты бактериальными фунгицидами (*Bacillus subtilis*, штамм 26 Д).

На стадии прорастания семян и появления всходов опасность посевам сахарной свеклы представляют проволочники, свекловичные блошки, песчаный медляк, свекловичные долгоносики. В условиях сухой и теплой погоды вредоносность жуков медляка и долгоносиков существенно усиливается, особенно на изреженных посевах.

Поставляемые семенными заводами дражированные или инкрустированные семена сахарной свеклы обработаны инсектицидами, что обеспечивает эффективную защиту проростков и всходов от комплекса почвообитающих вредителей и насекомых, повреждающих всходы.

После появления двух-трех пар настоящих листьев действие протравителей ослабевает и посевы необходимо дополнительно обрабатывать инсектицидами при повреждении вредителями растений на уровне экономического порога вредоносности (более 25% поверхности листьев).

В течение всего вегетационного периода на посевах свёклы вредоносность проявляют свекловичная минирующая моль, свекловичная минирующая муха, свекловичная щитовка, свекловичная крошка, а также колюще-сосущие вредители – тли, клопы, цикады, которые также являются переносчиками вирусных заболеваний. Большую опасность растениям свёклы представляют луговой мотылёк и совки.

В таблице 3.5.3 представлены наиболее распространённые вредители сахарной свеклы, используемые действующие вещества инсектицидов и особенности их применения.

Корнеед развивается при заселении корневой системы почвенными микроорганизмами (сапрофитными грибами различных родов и бактериями) на растениях, ослабленных воздействием неблагоприятных почвенных и климатических условий (недостаток влаги, почвенная корка, низкая температура почвы, избыточное увлажнение и т.д.). В полевых условиях наибольшую активность проявляют грибы.

Таблица 3.5.3 – Действующие вещества инсектицидов против вредителей сахарной свеклы

Вредители сахарной свеклы	Действующее вещество
Обработка семян	
Проволочники, свекловичные блошки, долгоносики	Карбофуран
Проволочники	Тефлутрин
Комплекс вредителей всходов	Имидаклоприд
	Тиаметоксам
	Клотианидин + бета-цифлутрин
Опрыскивание всходов	
Свекловичные блошки и долгоносики, свекловичная листовая тля, подгрызающие совки, луговой мотылёк, свекловичный долгоносик-стеблеед	Имидаклоприд
Подгрызающие совки	Индоксакарб
Свекловичные блошки, свекловичные долгоносики	Тиаклоприд+ дельтаметрин
Свекловичные блошки, долгоносики	Клотианидин+зета-циперметрин
Опрыскивание посевов в период вегетации	
Минирующие моль и муха, совки, клопы, листовая тля, луговой мотылек	Фенитротин
Свекловичные блошки, долгоносики, щитососы, свекловичная минирующая моль, свекловичная минирующая муха, луговой мотылек	Индоксакарб
Обыкновенный свекловичный долгоносик, щитососы, мертвоеды, свекловичная крошка, свекловичные блошки	Диазинон
Мертвоеды, долгоносики, щитососы, свекловичная крошка, свекловичная блошка, тли	Хлорпирифос
Клопы, листовая тля, минирующие муха и моль, клещи, цикадки, мертвоеды, блошки	Диметоат
Долгоносики, свекловичная листовая тля, свекловичная минирующая муха, луговой мотылек, свекловичные долгоносики	Альфа-циперметрин
Свекловичные блошки, долгоносики, луговой мотылек	Дельтаметрин
Свекловичные блошки, долгоносики	Гамма-цигалотрин
Свекловичные долгоносики, свекловичные блошки, свекловичные тли, луговой мотылек	Лямбда-цигалотрин
Клопы, минирующие муха и моль, цикадки, свекловичная тля	Малатион
Обыкновенный паутинный клещ	Фенпироксимат
Обыкновенный свекловичный долгоносик, совки, крошка, щитососы, блошки, листовая тля, луговой мотылек, мертвоеды	Хлорпирифос
Минирующая муха, клопы, листовая тля, цикадки	Клотианидин
Свекловичные блошки, тли, луговой мотылек, подгрызающие совки	Циперметрин
Свекловичные листовая тля, луговой мотылек	Клотианидин+зета-циперметрин

Проволочники являются наиболее вредоносными почвообитающими вредителями сахарной свеклы. Из семейства щелкуны наиболее распространены посевной, широкий и степной. Личинки жуков-щелкунов выедают проросшие клубочки, перегрызают корешки молодого растения, проделывают ходы в корнеплодах. Жуки питаются пылью. Перед посевом сахарной свеклы экономический порог вредоносности составляет 2 личинки на 1 м².

Подгрызающие совки (озимая, ипсилон, восклицательная и др.) - многоядная гусеница, которая повреждает растения на протяжении всего периода вегетации. Наиболее активно гусеница питается в сухую жаркую погоду. Молодые гусеницы обгрызают листья до мелких жилок, а в более старшем возрасте повреждают корнеплод (преимущественно головку и шейку) и уничтожают листовую пластинку, оставляя лишь толстые прожилки. Эффективным приёмом предупредительной борьбы с вредителем является уничтожение сорняков в период откладки яиц бабочками.

Гусеницы листогрызущих совок (гамма, капустная, карадина и др.) младших возрастов скелетируют листья, старших - выгрызают отверстия в листьях или съедают их целиком, оставляя только жилки.

Свекловичные блошки (обыкновенная, корнеплодная, южная и западная) наносят максимальный вред от всходов культуры до периода образования 2-3 пары настоящих листьев. Поврежденные в сильной степени растения отстают в росте, а в последствии погибают. Блошки практически полностью выгрызают ткань листьев, при этом эпидермис подсыхает и трескается. В период всходов экономический порог вредоносности вредителя составляет 10-25 экз. на 1 м² (при поврежденности листьев не более 20-30 %).

Луговой мотылёк распространен во всех свеклосеющих зонах. Гусеница первого-второго возраста соскабливает паренхиму на листьях свёклы, обволакивая их паутиной, под которой живут гусеницы третьего-пятого возраста, которые скелетируют листья. При высокой численности гусеница уничтожает листовую поверхность, оставляя только жилки, а также внедряется в головки корнеплодов. Экономический порог вредоносности вредителя в период всходы - смыкание листьев в рядках составляет 0,3-0,5 экз./растение.

Щитовоска (свекловичная, маревая) наносит наибольший ущерб в фазе семядолей и появлении 1-2 пары настоящих листьев. Питается щитовоска мякотью на семядолях и листьях. Распространению вредителя способствует неубранные с поля сорняки. Экономический порог вредоносности в течение вегетации 2-3 экз. на 1 м² или 30 личинок на 1 м².

Гусеницы свекловичной минирующей моли повреждают листья, соскабливая паренхиму, вгрызаются в черешок и головку корнеплода. Гусеницы заворачиваются в молодые листья центрального пучка, питаются их мякотью, в результате чего листья загнивают, образуя чёрный ком. При сильном повреждении стебли отмирают. Экономический порог вредоносности в период 3-4 пары настоящих листьев составляет 0,5 гусениц на растение; смыкание рядков - 2 гусеницы на растение.

Свекловичная листовая тля переселяется на растения свеклы в конце весны или в начале лета. Поселяется преимущественно на нижней стороне молодых листьев, из которых тля высасывает сок. Листья деформируются и скручиваются. Тля является основным переносчиком возбудителей вирусных болезней.

Для повышения биологической и экономической эффективности борьбы с вредителями сахарной свеклы необходимо применять весь комплекс предупредительных и агротехнических мер. Развитие многих вредителей связано с сорными растениями и культурами севооборота. Развитие долгоносиков, совок, лугового мотылька, клопов происходит на бобовых травах, а сорные растения (вьюнковые, маревые, гречишные и др.) являются резервуарами тлей, блошек, долгоносиков и т.д. Глубокая вспашка позволяет уничтожить куколки совок, мотылька и самок тлей.

3.5.7 Обоснование сроков, способов уборки урожая

Сроки уборки сахарной свеклы определяются погодными условиями, биологическими особенностями формирования урожая и качества корнеплодов, наличием уборочной техники и средств транспортировки, графиком поставки корнеплодов на сахарный завод.

Рекомендуется начинать уборку полей идущих под посев озимых культур, имеющих низкую продуктивность, а также удаленных от дорог с твердым покрытием.

Существенные коррективы в организацию уборки вносит график работы сахарных заводов, в связи, с чем максимально ранний срок уборки возможен 20 августа. Для принятия решения о сроках уборки необходимо учитывать потери сбора сахара из-за ее растягивания. При выборе даты начала и продолжительности уборочных работ следует помнить о биологических особенностях сахарной свеклы, которые состоят в том, что корнеплоды продолжают наращивать массу и накапливать сахар вплоть до заморозков и отмирания ботвы (в сентябре прирост массы корнеплодов составляет примерно 0,4-0,5 т/га в день). При позднем сроке уборки повышается загрязненность корнеплодов (вследствие ухудшения технологических свойств почвы) и опасность наступления заморозков.

В условиях Южной, Приазовской и Центральной орошаемой зон Ростовской области уборку урожая лучше провести в период с 15 сентября по 15 ноября.

Наиболее экономически целесообразным является поточный способ уборки урожая. При данном способе уборки снижаются потери урожая вследствие подвяливания корнеплодов. Применяется поточный способ уборки при загрязненности корнеплодов не более 10%, достаточном количестве транспортных средств, близости к свеклоприемному пункту.

При недостатке транспортных средств и удаленности от сахароперерабатывающих предприятий, наличии больших площадей посевов и высокой загрязненности корнеплодов возможно применение перевалочного или поточно-перевалочного способа уборки.

При перевалочном способе уборки, если нет возможности вывести корнеплоды на свеклоприемные пункты в день уборки, ее укладывают в полевые кагаты на временное хранение. Площадку под кагаты предварительно освобождают от растительности, взрыхляют, обрабатывают гашеной известью и прикатывают. Оптимальное по воздухообмену и тепловлагообмену является отношение высоты полевого кагата к его ширине - 1:4. Формировать полевые кагаты можно по высоте 2,5-3 м и ширине основания 8-10 м. Чтобы предотвратить потери урожая вследствие подмораживания и увядания, кагаты укрывают соломой или нетканым полотном из полипропилена (спанбонд).

Для закладки свеклы в кагаты температура воздуха не должна превышать 15°C, а температура корнеплодов до 10°C. Чтобы снизить риск развития кагатной гнили в период длительного хранения температура не должна превышать 1-2°C. Кagateй гнилью чаще всего поражаются подвяленные и повреждённые корнеплоды.

При поточно-перевалочном способе часть убранных корнеплодов перевозят на свеклоприемный пункт, а другую часть закладывают в полевые кагаты.

Уборку начинают с поворотных полос, далее с каждой стороны загона убирают по 6 рядков свеклы, затем убирают в загонах.

Уборка сахарной свеклы включает в себя срезку ботвы, копку корнеплодов, очистку корнеплодов, сбор или разбрасывание ботвы, перевозку в полевые кагаты, погрузку из полевых кагатов.

Свеклоуборочная техника применяется как самоходная, так и прицепная. Выбор свеклоуборочной техники зависит от способа уборки, удаленности от свеклоприемного пункта, наличия транспортных средств для перевозки корнеплодов.

На больших площадях при поточном или поточно-перевалочном способе уборки рекомендуется применять самоходные комбайны типа Euro-Tiger V8-3 (Ropa), Panther 2 (Ropa), Tiger 5 (Ropa), Terra Dos T4 (Holmer), Maxtron 620 (Grimme) и др. Прицепная свеклоуборочная техника: комбайн Ритм КПС-6 и ботвоудалитель РБМ-6 (Белгородский завод «Ритм»), Wic 2700, 2300 и ботвоудалитель Amity 3300, 3500, 3700 (Amity Technology).

Для перевозки корнеплодов от комбайна в полевой кагат используют загрузчик-прицеп ЗПС-16 (Franz Kleine), Amity Technology, Big Bear (Ropa).

Для погрузки корнеплодов в транспортные средства из полевых кагатов с доочисткой от растительных остатков и земли используются свеклопогрузчики СПС-4,2 (Осколсельмаш), Terra Felis 3 evo (Holmer), RRL 200 eco (Holmer), Euro-Maus 3, 4 (Ropa), RL 200 SF (Franz Kleine), RL -350V (Franz Kleine) и др.

В период уборки необходимо контролировать потери, которые связаны, прежде всего с обломкой хвостиков и высотой среза ботвы. Оптимальная высота среза ботвы на 1 см ниже окончания зеленых черешков листьев. Срез ботвы ниже на 2-3 см приведет к потере урожая до 15-25 %.

К общей засоренности и загрязненности относят: ботву, черешки листьев, ростки, сорняки, хвостики диаметром менее 1 см, землю, боковые корешки, прочие органические и минеральные примеси. Общая загрязненность корнеплодов может составлять около 8-14%.

Приемку-сдачу сахарной свеклы проводят партиями. Партией считают одну транспортную единицу, сопровождаемую одним документом о качестве свеклы. При приемке сахарной свеклы на завод она должна соответствовать требованиям ГОСТ 17421-82 «Свекла сахарная для промышленной переработки. Требования при заготовках». Свеклу, имеющую показатели качества ниже нормы, подмороженную, но не почерневшую, принимают как некондиционную.

3.6 Сырьевой и зеленый конвейеры на богаре и орошаемых землях в различных зонах Ростовской области. Зональные технологии возделывания многолетних и однолетних трав и травосмесей на сено, сенаж, зеленый корм и семена (бобовые и злаковые травы, бобово-злаковые смеси), кормовых корнеплодов и силосных культур для производства сочных кормов (кукуруза, кормовая свекла, тыква, сорго и сорго-суданковые гибриды), озимых и новых кормовых культур для производства зеленой массы и зернофуража на 2022–2026 гг.

Сырьевой и зеленый конвейеры на богаре и орошаемых землях в различных зонах Ростовской области.

Размещение культур в севообороте. Наиболее продуктивные кормовые культуры, возделываемые на корм на юге России, это многолетние травы (люцерна, смеси люцерны с мятликовыми) и однолетние культуры: рожь, тритикале, ячмень и их смеси с викой, горохом, рапсом, горчицей (группа озимых на зеленый корм), а также кукуруза, сорго, суданская трава и их смеси с соей, подсолнечником и др. (группа яровых зерновых и зернобобовых).

Соблюдение севооборота, применение менее энергоемких приемов обработки почвы перед посевом, соблюдение оптимальных сроков посева и норм высева семян, режимов орошения и минерального питания растений, интегрированная система защиты растений, организация своевременной уборки и заготовки кормов позволяют получить высокую урожайность кормовых культур, заготовить корма с высоким содержанием обменной энергии при сокращении энергетических затрат на их возделывание.

Набор культур севооборота принимается с учетом специализации хозяйства, наличия сельхозугодий и орошаемых площадей. Примерный тип и структура севооборота с учетом направления сельхозпроизводства приведены в таблице 3.6.1.

Таблица 3.6.1 – Примерный тип и структура севооборота с учетом направления сельхозпроизводства

Направление сельхозпроизводства, тип севооборота	Тип и структура севооборота
Многоотраслевые хозяйства	
Производство сочных и зеленых кормов в прифермерских кормовых севооборотах	1 Травяно-зернопропашные (травы – 45–50 %, зерновые – 30–35 %, пропашные – 15 %)
	2 Травяно-пропашные (травы – 50–60 %, пропашные – 25–30 %, промежуточные)
	3 Пропашные (пропашные – 50 % и более, зерновые и травы – 35–50 %)
Производство грубых кормов и зернофуража в почвозащитных севооборотах	1 Травяно-зерновые (травы – 60–70 %, зерновые – 30–40 %)
	2 Травопольные (травы до 100 %)
Специализированные хозяйства производству молока, мяса, ремонтного молодняка	
Производство сочных и зеленых кормов в прифермерских севооборотах в сочетании с культурными пастбищами	1 Пропашные или зернопропашные (пропашные – свыше 50 %, зерновые – 25–30 %, травы – 20–25 %)
	2 Травяно-пропашные (травы – 50–60 %, пропашные – 35–40 %, промежуточные)
Кормовые в сочетании с сенокосами и пастбищами	1 Травяно-зернопропашные (травы – 35–40 %, зерновые – 35–40 %, пропашные не более 10 %)
	2 Травяно-зерновые (травы – 45–50 %, зерновые и зернобобовые – 50–55 %)

В зонах с развитым производством зерна корма целесообразно выращивать в 6–7-польных зерно-кормовых севооборотах, с одним или двумя полями кукурузы на зерно и силос (в зависимости от потребности хозяйств в зернофураже и силосе): 1–2 – люцерна; 3 – озимая пшеница + пожнивно гречиха на зерно; 4 – картофель; 5 – озимая пшеница + пожнивно горох-ячмень на корм и сидераты; 6 – подсолнечник; 7 – озимая пшеница. Если объем производства зерна больше, чем кормов, рекомендуются такие конструкции севооборотов:

– 8-польный: 1–3 – ячмень + люцерна; 4–5 – кукуруза на зерно и соя; 6 – кормовые корнеплоды и яровые промежуточные на корм, поукосно смесь кукуруза + сорго + соя + подсолнечник; 7 – озимые и ранневесенние промежуточные + поукосно кукуруза силосная и смеси кукуруза + соя, кукуруза + подсолнечник + горох и др.; 8 – подсолнечник,

– 6-польный кормовой вблизи крупных животноводческих ферм: 1–3 – ячмень + люцерна; 4 – люцерна, поукосно многокомпонентные или простые смеси; 5 – рожь и тритикале двух сортов, пшеница озимая + вика, поукосно кукуруза или смеси, послеукосно – бобово-злаковые смеси, рапс для осеннего

использования (третий урожай); 6 – ячмень или бобово-злаковая смесь + кукурузо-соево-подсолнечниковая смесь на корм.

В зонах с развитым овощеводством и животноводством полевые культуры в зависимости от специализации сельхозпредприятий рационально выращивать в полевых, овоще-кормовых и кормовых севооборотах.

Примеры севооборотов:

– 8-польный севооборот: 1–3 – люцерна; 4 – озимая пшеница, пожнивные смеси или гречиха; 5 – овощи, соя или картофель; 6 – кукуруза на зерно; 7 – подсолнечник; 8 – ячмень яровой с подсевом люцерны,

– 8-польный кормовой севооборот: 1–3 – ячмень + люцерна; 4 – люцерна на 2 укоса + поукосно горох-подсолнечник с подсевом ржи (тритикале, рапса); 5 – озимая пшеница пожнивно гречиха на зерно; 6 – соя, корнеплоды; 7 – смесь гороха с подсевом суданки на 2–3 укоса; 8 – подсолнечник,

– 7-польный полевой: 1–2 – ячмень + люцерна на корм и семена; 3 – озимая пшеница + пожнивные кормосмеси; 4 – соя на зерно, корнеплоды; 5 – кукуруза на зерно; 6 – злаково-бобовая смесь раннего сева + поукосно кукурузо-соево-соргово-подсолнечная смесь на силос; 7 – подсолнечник.

На больших орошаемых массивах эффективны 8-польные севообороты с таким чередованием культур: 1–3 – многолетние травы; 4–5 – кукуруза на зерно и силос; 6 – соя, кормовые корнеплоды, картофель; 7 – злаково-бобовая смесь + поукосно кукурузо-соево-сорговая смесь на силос; 8 – ячмень яровой с подсевом многолетних трав. В таких севооборотах в 4-м поле вместо кукурузы на зерно целесообразен посев озимой пшеницы на зерно, а в хозяйствах пригородной зоны – овощные культуры.

В степной и полупустынной зонах бесперебойное поступление сбалансированных зеленых кормов на полевых землях обеспечивают севообороты.

В хозяйствах с развитым орошением действие зеленого конвейера для КРС обеспечивает 8-польный кормовой севооборот: 1 – овес на корм с подсевом люцерны; 2–4 – люцерна; 5 – суданская трава; 6 – кормовая свекла; 7 – смеси овса с горохом, подсолнечника с горохом; 8 – озимая рожь + поукосные культуры, при содержании в нем озимых культур – 11,3 %, люцерны – 25,0 %, ранних яровых – 14,1 %, суданской травы – 15,7 %, повторных посевов – 25,4 %, кормовой свеклы – 8,5 % от посевной площади зеленого конвейера.

Наряду с люцерной в орошаемом кормовом севообороте можно использовать люцерно-злаковые смеси: 1 – однолетние травы + многолетние травы (подсев); 2–5 – многолетние травы; 6 – зернофуражные; 7 – кормовые корнеплоды; 8 – силосные культуры.

Для хозяйств зерно-животноводческого направления рекомендуются 7-польные зерно-кормовые орошаемые севообороты (доля зерновых 43 %):

I – 1 – однолетние травы + люцерна (подсев); 2–4 – люцерна; 5 – озимая пшеница + кукуруза пожнивно; 6 – соя на зерно; 7 – кукуруза на зерно;

II – 1 – яровые зерновые + многолетние травы (подсев); 2–4 – многолетние травы; 5 – озимые на зерно; 6 – яровые зерновые; 7 – кукуруза на силос.

Для фермеров, занимающихся производством молока и выращиванием телок, основную площадь посева должны занимать культуры, обеспечивающие получение сочного и зеленого корма (кормовая свекла, однолетние травы для получения 2–3 урожаев в год). Определенный удельный вес должны иметь также зернофуражные культуры (кукуруза, ячмень, горох и др.).

Фермерские хозяйства, занимающиеся производством молока и говядины, в структуре посевных площадей должны иметь многолетних бобовых трав не более 30–35 %. Для получения сочных и концентрированных кормов 25–30 % площади пашни необходимо отводить под кукурузу, 35–40 % площадей посева – под зернофуражные культуры. В фермерских хозяйствах, занимающихся откормом животных, ведущими культурами в структуре посевных площадей являются горох, соя и кукуруза, доля которых должна составлять 55–60 %.

Для фермерских хозяйств, специализирующихся на производстве мяса и молока, рекомендуются следующие севообороты:

I – 1–3 – многолетние бобово-злаковые травы; 4 – 1 укос + поукосные посевы на силос, зеленый корм, сено; 5 – корнеплоды; 6 – горох на зерно + пожнивные; 7 – озимые на зерно + пожнивные на корм.

II – 1–3 – люцерна; 4 – озимые на зеленый корм + кукуруза с соей на силос; 5 – кукуруза на зерно; 6 – корнеплоды; 7 – озимые на зерно + пожнивные на корм.

Для фермерских хозяйств, использующих в рационах высокую долю зернофуража, можно рекомендовать севообороты с насыщением зернофуражных культур до 70–80 %:

I – 1–2 – озимые, яровые на зерно + пожнивные на корм; 3 – корнеплоды; 4 – однолетние бобово-злаковые смеси на корм + кукуруза с соей на силос; 5 – кукуруза на зерно; 6 – горох на зерно + пожнивные на корм.

II – 1 – озимые на зеленый корм + кукуруза на зерно, силос; 2 – корнеплоды; 3 – горох на зерно + пожнивные на корм; 4 – кукуруза с соей на силос; 5 – горох на зерно + пожнивные на корм; 6 – озимые на зерно.

Для хозяйств, откармливающих крупный рогатый скот, основу севооборотов должны составлять многолетние травы и зерновые (кукуруза, соя, ячмень, горох, сорго и др.), обеспечивающие получение углеводистого, обладающего высокой энергией корма.

Для молочных ферм, расположенных на орошаемых землях, рекомендуется вводить кормовые севообороты с получением на одном поле 2–3 урожаев в год. Чередование культур в таких севооборотах может быть следующее:

I – 1–3 – люцерна или люцерно-кострецовая смесь; 4 – люцерна (один укос) + кукуруза с соей, донником на силос; 5 – озимые на корм + кормосмеси на корм; 6 – озимый ячмень + пожнивные.

II – 1–3 – люцерна; 4 – люцерна (один укос) + суданка на сено, зеленый корм; 5 – сборное поле (кормовые корнеплоды, семенники однолетних культур); 6 – кукуруза с осей на силос; 7 – озимый ячмень.

При ограниченной водообеспеченности (гидромодуль 0,35–0,50) кормовые культуры интенсивного летнего срока полива не должны занимать более 40–45 %. Остальную площадь целесообразно использовать под культуры, сроки полива которых приходятся на осенние и весенние месяцы.

В условиях высокой водообеспеченности орошаемых земель (гидромодуль 0,6–0,7) наиболее эффективны севообороты, в которых до 45–50 % занимают кормовые, в том числе до 30 % занимают озимые и ранние яровые на корм и 20–25 % – пожнивные и поукосные на зеленый корм, сено, силос и позднеосеннюю подкормку.

Соблюдение размещения культур севооборота только по лучшим и допустимым предшественникам снизит энергоемкость их производства за счет увеличения урожайности и экономии удобрений, средств защиты растений (таблица 3.6.2).

Таблица 3.6.2 – Оптимальные предшественники для кормовых культур в севооборотах Ростовской области

Культура	Предшественник
Озимые колосовые (пшеница, тритикале)	Пласт и оборот пласта бобовых и бобово-злаковых многолетних трав, зернобобовые, пропашные (кукуруза на силос и зеленый корм), ранние овощные, ранний подсолнечник, раннеспелые сорта сорго на зерно, рапс
Ячмень, овес	Кукуруза, корнеплоды, рапс, бобовые и бобово-злаковые травосмеси, допускается размещение ячменя после овса и наоборот
Яровые зерновые	Среднеспелые и позднеспелые сорта сорго на зерно, рапс
Горох, кормовые бобы	Пропашные, яровые и озимые зерновые, однолетние травы, многолетние злаковые травы
Люцерна	Зерновые колосовые, кормовые сплошного сева, ранние овощные и другие пропашные культуры
Злаковые травы	Яровые и озимые зерновые, зернобобовые, однолетние травы, многолетние бобовые и бобово-злаковые травосмеси, силосные
Однолетние травы в основных и промежуточных посевах (вика, горох, в смеси с яровыми зерновыми,	Пропашные, удобренные навозом (при подсеве под однолетние травы многолетних), многолетние злаковые и бобово-злаковые травы, яровые и ози-

Культура	Предшественник
рапс яровой и озимый, подсолнечник в смеси с другими культурами)	мые зерновые, озимые на зеленый корм после бобово-злаковых смесей, смеси с участием крестоцветных культур
Кукуруза	Оборот пласта люцерны, зернобобовые, яровые и озимые зерновые, рапс, злако-бобовые смеси на корм, пропашные на силос
Сорго зерновое	Наилучшие – озимые пшеница, ячмень и рапс, горох; допустимые – подсолнечник, свекла кормовая, суданская трава, кукуруза на зерно и силос; не рекомендуется – суданская трава, подсолнечник
Сорго на зеленый корм, выпас, сено, сенаж	Бессменные посевы в кормовых севооборотах
Кормовые корнеплоды	Кукуруза, пласт и оборот пласта многолетних бобовых трав, оборот пласта злаковых многолетних трав, однолетние травы в промежуточных посевах

Приемы и способы подготовки почвы. На орошаемой пашне на глубину обработок влияет возделываемая культура, рельеф местности, тип и состояние почвы, мощность гумусового слоя.

Под пропашные культуры (кукуруза на зерно и силос, соя и др.) рекомендуется глубокая обработка, под зерновые колосовые – мелкая и средняя отвально-безотвальная, под промежуточные посевы (озимые, ранние яровые, поукосные, подсевные и пожнивные) – поверхностная безотвальная.

Более глубокая безотвальная обработка целесообразна на солонцовых, каштановых почвах, более мелкая – на супесчаных почвах пойм и приречных долин.

В орошаемых севооборотах черноземной зоны на выбор глубины обработки почвы влияет чередование культур.

При размещении культур по пласту и обороту пласта люцерны глубину обработки следует увеличивать ежегодно, чтобы вызвать постепенную минерализацию накопленной органической массы и обеспечение размещаемых после люцерны культур питательными веществами. Таким образом, по пласту люцерны глубина вспашки не должна превышать 20–22 см, по обороту пласта – 25 см.

На деградированных черноземах, каштановых и других солонцеватых почвах обработка должна быть послойной: вспашка на 18-22 см; безотвальное рыхление до 35-40 см.

Аллювиально-луговые солончаковатые орошаемые почвы целесообразно обрабатывать на глубину промытого слоя (16–20 см), а в зиму такие почвы оставляют в гребнистом состоянии, чтобы весной они быстрее подсохли.

Каштановые и другие заплывающие почвы тяжелого гранулометрического состава лучше обрабатывать орудиями чизельного типа или плугами без отвалов на глубину от 25 до 35 см.

Перечисленные способы обработки почвы помогают создать оптимальную для каждой культуры плотность пахотного горизонта, которая не должна превышать для зерновых 1,2–1,28 т/м³, для пропашных – 1,0–1,3 т/м³.

Уменьшение плотности сложения почвы можно достигнуть сокращением или заменой таких приемов обработки:

- при возделывании озимой пшеницы после люцерны – дискование пласта в два-три следа заменить менее энергоемким приемом – мелким лушением без отвалов; весеннее боронование озимых посевов заменить ранневесенней корневой подкормкой дисковыми сеялками, разрушающими почвенную корку и усиливающую рост и развитие растений,

- при возделывании озимых после раннеубираемых культур (горох, злако-бобовые смеси, рожь, тритикале и др.) отвальную вспашку заменить поверхностной обработкой чизелями или дисковым лушильником,

- при возделывании ранних яровых культур вспашку зяби под них проводить без лушения стерни, а весной вместо раннего боронования применять предпосевную культивацию перед севом,

- на чистых от сорняков полях вместо отвальной вспашки применять безотвальное глубокое рыхление менее энергоемкими орудиями,

- при возделывании поздних пропашных культур можно сократить одну весеннюю культивацию после ранневесеннего боронования, а предпосевную культивацию проводить накануне или в день сева в двух направлениях.

Сократить энергозатраты можно также уменьшением глубины обработок, совмещением технологических приемов, применением стерневых сеялок (типа СЗС-2,1, СЗС-9 и др.), позволяющих за один проход выполнить культивацию, посев, внесение минеральных удобрений, прикатывание почвы, и других агрегатов, например, пахотного ПКА-2 для предпосевной обработки, РВК-6, АПК-6 и др.

При выборе эффективных способов и глубины основной обработки для черноземных почв в орошаемом севообороте необходимо учитывать следующие общие рекомендации:

1 Плужная отвально-безотвальная обработка на возрастающую глубину (от 18 до 30 см) дает наибольший эффект под кукурузу на зерно и сою с минимализацией обработки путем исключения лушения стерни предшественника и разового уничтожения сорняков гербицидами или предпосевными культивациями; под кукурузу на зерно (после пропашных культур) – дискование в один-два следа на 23–25 см – весеннее боронование – предпосевная культивация в два следа – посев.

2 Минимальная плоскорезная обработка на возрастающую глубину эффективна под пожнивную культуру или подсевную рожь (плоскорезное рыхление на 15–18 см – полив – предпосевная культивация на 6–8 см – посев – весеннее боронование озимой ржи); под поукосную кукурузу или ее смеси с соей, сорго, подсолнечником (плоскорезное рыхление на 23–25 см – полив – боронование – посев).

3 Плужная безотвальная многоприемная обработка на 14–16 см до 20 см с использованием орудий и комбинированных агрегатов с лемешными, дисковыми и фрезерными рабочими органами дает максимальный эффект под кукурузу на зерно, сорго, горох.

Применение энергосберегающих технологий обработки почвы позволяет сократить энергозатраты до 22 %, увеличить урожай зерна кукурузы на 12 %, озимой пшеницы на 8 %, снизить расход горючего в 1,5 раза, засоренность посевов – в 2–2,5 раза.

Для зоны каштановых почв под яровые зерновые покровные культуры (ячмень, овес и др.) и люцерну эффективна поверхностная обработка дискованием тяжелой бороной на 10–12 см в сочетании с лущением, предпосевной культивацией с посевом семян обычными сеялками. Мелкосемянные травы (люцерна, донник, клевер и др.) лучше приживаются при посеве по уплотненной, прикатанной поверхности почвы. После смесей кормовых (или других культур) целесообразна плоскорезная обработка на 20–22 см, под пропашные – до 28–30 см. При внесении под них навоза – плужная отвальная на такую же глубину. Под однолетние травы и их смеси система обработки почвы зависит от предшественников. После корне- или клубнеплодов – поверхностная на глубину 10–12 см, после озимой пшеницы или пропашных – на 20–22 см. Под сорго, зернобобовые и кукурузу – отвальная на 20–22 до 25 см, под свеклу – до 27 см – после всех предшественников.

Для орошаемого севооборота интенсивного типа рекомендуется сочетание поверхностно-отвальной, плоскорезно-отвальной и комбинированной систем основной обработки почвы (таблица 3.6.3).

Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения. Для сохранения плодородия почвы и повышения продуктивности орошаемого гектара в среднем на 1 га орошаемой пашни ежегодно необходимо вносить от 9 до 12 ц/га минеральных туков, в т. ч. под кукурузу – до 14, кормовые смеси – 9–10, кормовые корнеплоды – 7–8, многолетние травы – 9–11 ц/га. Под злаковые культуры следует вносить больше азотных, под бобовые – фосфорных туков.

В зоне черноземных почв высокие прибавки урожаев от туков и орошения формируют кукуруза на зерно – 30–50 ц/га, кормовая свекла – 150–200 ц/га, озимая пшеница – 14–15 ц/га, силосные культуры – 170–220 ц/га.

Количество удобрений под кормовые культуры рассчитывается в зависимости от предшественника, величины планируемого урожая, плодородия и агрохимических свойств почвы. На всех типах почв наиболее эффективно вносить удобрения ежегодно под однолетние травы и в запас на 3–4 года под многолетние травы. При этом фосфор и калий вносятся под вспашку осенью, азот – 1/3 часть во время вспашки, 1/3 – осенью в подкормку или весной под предпосевную обработку, 1/3 – весной и летом в подкормку.

Таблица 3.6.3 – Рекомендуемые системы основной обработки почвы в кормовом севообороте интенсивного типа

№ поля	Культура севооборота	Поверхностно-отвальная		Плоскорезно-отвальная		Поверхностно-плоскорезно-отвальная (комбинированная)	
		технологические операции	марка машин	технологические операции	марка машин	технологические операции	марка машин
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Яровые зерновые с подсевом люцерны	Дискование на 6–8 см или обработка тяжелой бороной. Обработка дисковой тяжелой бороной на 10–12 см	ЛДГ-10 БДТ-7 БДТ-7	Дискование на 6–8 см или обработка тяжелой бороной Обработка плоскорезом на 20–22 см	ЛДГ-10 БДТ-7 КПГ-2-150 КПГ-250 КПШ-5 КПШ-9	Дискование на 6–8 см или обработка тяжелой бороной Обработка плоскорезом на 20–22 см	ЛДГ-10 БДТ-7 КПГ-2-150 КПГ-250 КПШ-5 КПШ-9
2, 3	Люцерна	На посевах первого года после возобновления вегетации или уборки покровной культуры – боронование средними боронами БЗСС-1 или игольчатыми боронами БИГ-3А. После каждого укоса – боронование тяжелыми боронами. На посевах люцерны второго года щелевание на глубину 0,35–0,40 м щелевателем ЩН-2-140					
4	Кукуруза на силос	Дисковое лушение на 6–8 см Вспашка на 28–30 см	ЛДГ-10 ПН-4-35 ПЛН-6-35	Двукратное лушение на 6–8 см Обработка плоскорезом на 28–30 м	ЛДГ-10 КПГ-2-150 КПГ-250	Двукратное лушение на 6–8 см Обработка плоскорезом на 28–30 см	ЛДГ-10 КПГ-250
5	Озимая пшеница + пожнивно кукуруза	Дискование на 6–8 см Обработка тяжелой бороной	ЛДГ-10 БДТ	Дискование на 6–8 см Обработка тяжелой бороной	ЛДГ-10 БДТ-7 ПН-4-35 ПЛН-6-35	Дискование на 6–8 см Обработка тяжелой бороной	ЛДГ БДТ

№ поля	Культура севооборота	Поверхностно-отвальная		Плоскорезно-отвальная		Поверхностно-плоскорезно-отвальная (комбинированная)	
		технологические операции	марка машин	технологические операции	марка машин	технологические операции	марка машин
1	2	3	4	5	6	7	8
	Озимая пшеница + пожнивно кукуруза	Обработка дисковой тяжелой бороной на 10–12 см		Вспашка на 20–22 см			
6	Кукуруза пожнивно	Обработка дисковой тяжелой бороной на 10–12 см Плоскорезная обработка на 10–12 см	БДТ-7 КПП-2,2	Прямой посев в стерню	СЗС-2,1	Прямой посев в стерню	СЗС-9 СЗС-2,1
7	Кукуруза на зерно	Целесообразно на данном поле внесение навоза. Дискование на 6–8 см – ЛДГ-10. Обработка тяжелой бороной БДТ-7. Вспашка на 28–30 см – ПН-4-35, ПЛН-6-35.					
8	Овсяно-гороховая смесь + кукуруза поукосно	Дискование на 6–8 см Обработка тяжелой бороной Обработка дисковой тяжелой бороной на 10–12 см	ЛДГ-10 БДТ-7 БДТ	Дискование на 6–8 см Обработка тяжелой бороной Обработка плоскорезом на 20–22 см	ЛДГ-10 БДТ-7 КПП-2-150 КПП-250 КПШ-5 КПШ-9	Дискование на 0,06–0,08 м Обработка тяжелой бороной Обработка тяжелой бороной на 10–12 см	ЛДГ-10 БДТ-7 БДТ-7
9	Кукуруза поукосно	Вспашка на 20–28 см	ПН-4-35 ПЛН-6-35	Обработка плоскорезом на 10–12 см	КПП-2,2 КПШ-5 КПШ-9	Вспашка на 20–22 м	ПН-4-35 ПЛН-6-35

При планировании системы применения удобрений в севооборотах учитываются следующие особенности: основное удобрение рассчитывается на ряд лет и вносится под ведущие культуры севооборота, наиболее полно окупающие затраты на удобрения. При орошении наибольшую прибавку от удобрений обеспечивают пропашные однолетние культуры и многолетние травы; дозы фосфорных и калийных удобрений рассчитываются на звено севооборота и вносятся один раз в три года, так как их последствие продолжается в течение трех лет. При расчете необходимо учитывать, что внесенный в почву фосфор в год внесения используется на 1/3, остальная часть накапливается и расходуется последующими культурами; дозы азота рассчитываются на один год, так как азот расходуется в год его внесения; органические удобрения в севооборотах с малым числом полей (4–6) вносятся один раз, но большими нормами, при большом числе полей – два раза; под промежуточные культуры летнего срока посева удобрения вносятся в один прием под предпосевную обработку почвы.

Оптимальные нормы минеральных удобрений при орошении приведены в таблице 3.6.4.

Таблица 3.6.4 – Оптимальные нормы минеральных удобрений при орошении
в кг/га д. в.

Культура	Тип почвы		
	черноземы	аллювиальные луговые	каштановые
Озимая пшеница по пропашным	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	—	N ₁₃₀₋₁₅₀ P ₈₀ K ₆₀
Озимая пшеница по пласту	N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	—	N ₉₀₋₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀
Кукуруза на зерно по обороту пласта	N ₁₄₀ P ₁₃₀ K ₆₀	—	—
Ячмень на корм (покров люцерны)	N ₇₀ P ₁₈₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀
Люцерна	N ₃₀ P ₉₀ K ₆₀	N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀
Кукуруза и смеси на силос	N ₁₂₀₋₁₅₀ P ₉₀ K ₆₀	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀	N ₁₅₀ P ₆₀ K ₃₀
Кормовая свекла	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀
Соя	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	—	—
Промежуточные	N ₉₀₋₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₆₀

Под кукурузу на зерно и силос рекомендуется вносить навоз дозой 40–60 т/га (под вспашку). Если навоз не вносится, то дозу удобрений нужно увеличить на 15–20 %, таблица 3.6.5.

Расчетные дозы азота при возделывании травосмесей из многолетних трав, возделываемых в составе севооборота выше, чем для чистых посевов люцерны на корм, таблица 3.6.6.

Схема внесения расчетных доз удобрений под многолетние травосмеси: фосфорно-калийные – осенью или перед посевом под культивацию, азотные

удобрения – весной и летом в подкормки. Годовая норма азота делится на несколько частей: подкормка по таломерзлой почве рано весной и под каждый укос (таблица 3.6.7).

Таблица 3.6.5 – Средние нормы минеральных удобрений под кукурузу на силос для различных типов почв

Почва	Норма удобрений, кг/га д. в. при планируемой урожайности зеленой массы					
	40 т/га			55 т/га		
	N	P	K	N	P	K
Черноземы	90–120	60	45–60	90–150	90	60–90
Темно-каштановые	100–140	80	60	120–150	90	90
Светло-каштановые	120–150	90	60	160	120	90
Аллювиально-луговые	60–90	45–60	45	90–110	60	60

Таблица 3.6.6 – Дозы внесения минеральных удобрений под люцерно-злаковые травосмеси на орошаемых землях

Тип почвы	Первые два года после посева	Последующие годы
Черноземы, среднеобеспеченные питательными веществами	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₁₂₀₋₁₈₀ P ₉₀ K ₆₀₋₉₀
Темно-каштановые	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₈₀₋₂₄₀ P ₁₂₀ K ₆₀
Аллювиально-луговые	N ₆₀₋₉₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₁₈₀ P ₉₀ K ₆₀

Таблица 3.6.7 – Примерные схемы внесения удобрений под люцерно-мятликовую травосмесь с учетом покровной культуры

Период	Норма внесения				Всего, кг/га д. в.
	основное	при посеве	под- кормка весной	подкормка летом	
Весенний посев, минеральная система удобрений					
В год посева	P ₉₀ K ₆₀	P ₁₀	N ₃₀	N ₃₀ + N ₃₀	N ₁₈₀ P ₄₀ K ₂₀
2-й год жизни	P ₆₀ K ₃₀	—	N ₆₀	N ₃₀ + N ₃₀	N ₁₈₀ P ₄₀ K ₂₀
3-й год жизни	P ₆₀ K ₃₀	—	N ₄₀	N ₄₅ + N ₄₅ +N ₄₅	N ₁₈₀ P ₄₀ K ₂₀
4-й год жизни	P ₆₀ K ₃₀	—	N ₆₀	N ₄₅ + N ₄₅ +N ₄₅	N ₁₈₀ P ₄₀ K ₂₀
Летний посев, органо-минеральная система удобрений					
В год посева	навоз 50 т/га, N ₅₀ P ₁₀₀	P ₁₀	—	—	навоз 50 т/га, N ₅₀ P ₁₀₀
2-й год жизни		—	N ₂₀	N ₂₀ + N ₂₀ +N ₂₀	N ₈₀
3-й год жизни		—	N ₃₅ P ₄₀	N ₃₅ + N ₃₅ +N ₃₅	N ₁₄₀ P ₄₀
4-й год жизни		—	N ₄₀ P ₄₀	N ₄₀ + N ₄₀ +N ₄₀	N ₁₆₀ P ₄₀

Обоснование выбора районированного сорта или гибрида. На территории Ростовской области для получения высоких, стабильных урожаев рекомендуется возделывать сорта, допущенные Государственным реестром селекционных достижений РФ к использованию в регионе, что позволит увеличить выход кормовой продукции при снижении затрат на ее производство.

В регионе районированы сорта и гибриды бобовых, злаковых, многолетних и однолетних, зернофуражных, корнеплодных и бахчевых культур, используемые для приготовления кормов.

Среди многолетних и однолетних бобовых культур распространены сорта:

- люцерна изменчивая: Багира, Бажена, Вега 87, Донская 2, Люция, Манычская, Ростовская 60, Ростовская 90, Селянка, Славянская местная, Спарта, Фея,

- люцерна желтая: Вера, Злата, Кубанская желтая, Нижегородская, Татьяна,

- люцерна синяя: Артемис, Вавиловская юбилейная, Власта, Кевсала, Краснодарская ранняя, Л 6601,

- эспарцет: Алекс, Альтаир, Атаманский, Велес, Зерноградский 2, Зерноградский 3, Кравцов, Крымский, Песчаный 1251, Розовый 89, Русич, Северокавказский двуукосный, Сударь, Шурави, Эсдаг 2017,

- клевер луговой: Наследник,

- козлятник восточный, Вест, ВНИИОК 1, Гале, Горноалтайский 87, Заполярный, Еля-Ты, Златогор, Казбек, Кривич, Лидер, Магистр, Надежда, Талисман, Тюменский, Фианит, Юбиляр, Ялгинский,

- лядвенец рогатый: Иржа, Лотанова, Луч, Смоленский 1, Солнышко, Факел, Фокус, Чепраковский,

- донник белый: Алмаз, Варваровский, Волжанин, Диомид, Иней, Люцерновидный 6, Немюгюнский, Обской гигант, Омь, Омь 2, Рыбинский, Саянский, Сретенский 1, Степной, Чермасан,

- вика посевная яровая: Лос 5, Льговская 22, Орловская 84.

Сорта злаковых культур:

- ежа сборная: Генра, Калитва, Краснодарская 20, Моршанская 89, Нальчикская, Револин, Торпеда, Хлыновская,

- житняк гребневидный: Викрав, Волосатик, Зерноградский 1, Лидер Г,

- житняк узкоколосый: Ногайский 1, Прикаспийский, Ростовский 10, Успех,

- кострец безостый: Безостый 2, Вегур, ВИР 5, СНИИСХ 83, Ставропольский 31,

- овсяница луговая: Бинар, Валдайская, Даримо, Заречный, Кварта, Краснодарская 14, Лихерольд, Нальчикская 1, Россиянка, Северянка 6, Ставропольская 20, Тетракс,

– фестулолиум: Аллегро, Ахиллес, ВИК 90, Викнел, Гипаст, Дебют, Изумрудный, Кафес, Лофа, Магулена, Мерлин, Персеус, Перун, Пилигрим, Синта, Удзячны, Федоро, Фелина, Фест, Фоитан, Хостин.

Сорта однолетних культур:

– рапс яровой: Амулет, Брандо, Викинг ВНИИМК, Вираз, Дилан, Заппа, Крис, Люмэн, НИКСХ 213 КЛС, Ратник, Руян, Таврион, Флагман, Ярвэлон,

– редька масличная: Альфа, Амбер, Брутус, Ивея, Компас, Сибирячка, Снежана, Тамбовчанка, Фиолина,

– сурепица яровая: Алена, Валентина, Золотистая, Импульс, Искра, Корделия, Липчанка, Лучистая, Надежда, Новинка, Нота, Победа, Светлана, СК 3306, СК 3308, СК 3309, ЭОС, Янтарная,

– горчица белая: Аврора, Ария, Белоснежка, Белянка, Боровска, Бэлла, Елена, Жемчужина, Колла, Луговская, Люция, Омега, Пассион, Профи, Радуга, Рапсодия, Руслана, Светланка, Семеновская, Фея,

– горчица сарептская: Алиса, Валента, Виват, Виктория, Горлинка, Донская 8, Золушка, Камышинская 10, Камышинская 99, Каприз, Лера, Люкс, Мария, Неосыпающаяся 2, Ника, Первотаровская, Полупустынная, Ракета, Росинка, Рушена, Сигма, Славянка, Флагман сарепты, Юнона,

– тритикале озимая: Аграф, Аллегро, Алмаз, Амфидиплоид 256, Арго, Атаман платов, Ацтек, Бард, Берекет, Брат, Валентин 90, Венец, Вокализ, Гектор, Дозор, Дон, Донслав, Жнец, Зенит одесский, Зимогор, Инал, Каприз, Квазар, Кентавр, Князь, Консул, Корнет, Легион, Лидер, Макар, Мамучар, Пилигрим, ПРАГ 3, Прорыв, Простор, Рамзай, Рамзес, Сват, Сколот, Сотник, Ставропольский 5, ТИ 17, Тит, Тихон, Торнадо, Трибун, Трудяга, Уллубий, Хлебороб, Хонгор, Кунак, Савва, Тимур, Ярило,

– ячмень яровой раннего срока созревания: Стимул,

– среднераннего срока созревания: Булат, Медикум 157, Одесский 22, Сталкер, Странник, Богатырь,

– среднего (среднеспелого) срока созревания: Вакула, Виконт, Грис, Космос, Магнит, Новик, Пивденный, Ратник, Рубикон, Формат, Щедрый, Эней уа,

– овес яровой раннего срока созревания: Ассоль, Кубанский, среднераннего срока созревания: Десант, Дэнс, Петрович,

– горох посевной: Ареал, Донской кормовой, Усатый кормовой,

– подсолнечник: Альбион, Белоснежный, Муромец, РСК Бриз, РСК Восход, СПШН.

Сорта сорговых культур:

– суданская трава: Александрина, Алиса, Анастасия, Волгоградская 77, Грация, Краснодарская 75, Спутница, Фиолета, Черноморка, Широколистная 2,

– сорго зерновое раннего (раннеспелого) срока созревания: 366 X 73, Арфрио, Бианка, Бригга, Дюйм, ЕС Тифон, Зерноградское 88, КВС Люпус,

КСС 29, Лучистое, Оггана, Самба, Славянское поле 120, Состав, Стингт, Фригго, Хазине 28, Янки,

– среднераннего срока созревания: Албанус, Аляска, Аральдо, Аркансель, Аюшка, Бургго, ЕС Ализэ, ЕС Вилли, Зерста 97, Кейрас, Комби, Коричневое 11, Крупинка 10, Крымбел, Крымдар 10, Луч, Отелло, Прикубанский, Прогресс, РЖТ Айсбергг, Порумбень 3, Славянское поле 112, Солариус, Таргга, Томагавк,

– среднего (среднеспелого) срока созревания: ВДШ 205, ЕС Муссон, ЕС Фозн, Зерноградское 53, Калатур, КВС Немезис, КИМ, КСХ 7 Г 19, Кубанское красное 1677, Наш, Пикадор, Семирамида, Славянское поле 207, Славянское поле 208, Славянское поле 210, Эммероуд,

– среднепозднего срока созревания: АФ 8301, Универсал,

– позднего (позднеспелого) срока созревания: АФ 7102, ПР 88 У 92,

– от позднего до очень позднего срока созревания: Зумба,

– сорго многолетнее: Караван, Травинка,

– сорго сахарное среднераннего срока созревания: Галия, Зерноградский янтарь, Ивер 95, Лиственит, Персиановское ВС, Рубеж, Сажень, Сахарное 5,

– среднего (среднеспелого) срока созревания: Алга, Крымское 15, Памяти Шепеля, Рона 1, Одесский 220, Силовое 88, Славянское поле 520, Славянское поле ВС, Славянское приусадебное, Ставропольское 36, Ставропольское 63, Феникс, Южное,

– среднепозднего срока созревания: Калаус, Славянское поле 600, Красный янтарь, Кубань 1, Оранжевое 160,

– позднего (позднеспелого) срока созревания: Красный янтарь, Кубань 1, Оранжевое 160,

– Сорго-суданковые гибриды: Гвардеец, Густолистный, КВС ФРЕЯ, МСС 1, Навигатор, Надежный, Новатор 151, Нутритоп стар, Славянское поле 15, Славянское поле 18, Сократор 87, Сордан, Сосед, Юбилей 50, Юбилейный 75.

На 2021 год в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» по Северо-Кавказскому региону РФ внесено 26 сортов и гибридов сорго сахарного, 10 сортов суданской травы и 15 сорго-суданковых гибридов, в т.ч. для Ростовской области включены сорта и гибриды сорго сахарного: Лиственит, F1 Алга, Галия, Аграрный 5 F, Крымское 15, Памяти Шепеля, Рона 1, Феникс, Южное; сорта суданской травы: Фиолета, Спутница, Алиса, Грация; сорго-суданковые гибриды: Славянское поле 18, Сократор 87, Сосед, Юбилей 50, Юбилейный 75, КВС Фрея, Нутритоп Стар, Гвардеец.

На территории Ростовской области районированы следующие гибриды кукурузы на силос: Анютка, АГС 4, Адэвэй, Амелиор, Бльмондо, Белкос 250 МВ, Белозерный 1 МВ, Габи МЦ, Данубио, Диего, Зерноградский 282 МВ, Зерноградский 401 МВ, Кавказ 575 МВ, Машук 390 МВ, РИК 340 МВ. Допускается использование в качестве кукурузы на силос любой гибрид или сорт

кукурузы на зерно, высевая их в такие же или более поздние сроки, такой же или более высокой (на 30–40 %) нормой посева семян.

Для получения высокого урожая зеленой массы высевают гибриды силосного или универсального направления использования. Высокосростные, хорошо облиственные отечественные гибриды кукурузы, рекомендованные для выращивания на силос и зеленый корм: Зерноградский 299 МВ, Зерноградский 354 МВ, Зерноградский 401 АМВ (АНЦ «Донской»), Машук 170 МВ, Машук 390 МВ, Бештау МВ (ВНИИ кукурузы), Краснодарский 194 МВ, Краснодарский 291 АМВ, Краснодарский 377 МВ (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко) и др.

С целью обеспечения зеленого конвейера кормов и более продолжительной уборки силосной массы сроки сева кукурузы продлевают до начала июня. Зеленый конвейер может быть обеспечен благодаря посеву гибридов кукурузы различных групп спелости: для выращивания на севере области можно использовать гибриды ФАО 100 – 300, в центре ФАО 100 – 400, на юге ФАО 100 – 500. Раннеспелые гибриды к фазе молочно-восковой спелости, как правило формируют больше початков, меньше зеленой массы, а позднеспелые наоборот дают хороший урожай зеленой массы, но меньше початков.

Уборку кукурузы на силос начинают в фазе молочно-восковой спелости, когда сформирован наибольший урожай зеленой массы и продолжают в фазе восковой спелости при наибольшем урожае сухого вещества.

Из злаковых культур для кормового назначения используются следующие сорта чумизы: Анастасия, Грация, Оля, Розана, Рубиновая, Стачуми 3, Стрела, Фиеста, Янтарная.

Среди корнеплодов распространены сорта свеклы кормовой: Бригадир, Вермон, Жамон, Кормилица, Кюрос, Магнум, Маршал, Милана, Стармон, Тимирязевская односемянная, Эккендорфская желтая, Юмбо.

Для силосного использования амаранта кормового в Госреестре указаны следующие сорта: Воронежский, Воронежский 36, Гигант, Добрыня, Император, Иристон, Каракула, Кизлярец, Кинельский 254, Кинес, Липецкий, Подмосковный, Полет, Рубин, Светлана, Универсал, Чергинский, Янтарь.

Сорта ценной кормовой злаковой культуры могоара: Алтайский 23, Аскет, Атлант, Бельский, Кабир, Красавец, Скиф, Стамога, Степняк 1, Стоик.

Сорта пайзы, кормовой злаковой культуры, используемой для заготовки сена, сенажа, силоса, травяной муки, зерна, соломы: Готика, Гулливерия, Красава, Ода, Пальмира, Перспектива, Росита, Стапайз, Удалая, Уссурийская, Эврика.

Многолетних кормовых трав, адаптированных к почвенно-климатическим условиям Ростовской области, не так уж много. Среди этих многолетних трав есть такие, период использования которых составляет 2–4 года, но есть и такие, которые хорошо продуцируют более 10 лет. Кроме того, одни из этих трав являются азотнакопителями (бобовые) и другие – азотпотребителями (чаще злаки), верховыми и низинными, корневищными или полукорневищными. Знание этих растений на предмет продуктивности, приспособленности

(адаптивности) к конкретным условиям, устойчивости позволяет формировать агроценозы или одновидовые посевы разного срока использования.

Обоснование сроков и способов посева, норм высева. Агротехнические требования к проведению посева кормовых культур охватывают сроки, схемы посева, нормы высева и глубину заделки семян.

Лучшими сроками посева на орошаемых землях считаются такие, когда наличие осенне-зимних запасов влаги и температурные условия верхнего слоя почвы обеспечивают получение нормальных всходов без дополнительных затрат на дождевые поливы.

Сроки посева промежуточных культур и смесей в Ростовской области для озимых составляет 1–2-я декада сентября, ранневесенних культур – конец марта – апрель, для поукосных – конец июня – июль, для пожнивных – третья декада июля – вторая декада августа.

Сроки посева кукурузы наступают при прогреве почвы до плюс 10–12 °С.

В Ростовской области для центральной зоны сроки посева кукурузы на силос и зеленый корм при орошении устанавливают при весеннем посеве третья декада апреля – первая декада мая; при поукосном посеве – вторая декада июня – первая декада июля; при пожнивном посеве – третья декада июля – первая декада августа.

Норма высева семян при посеве кукурузы на силос при орошении составляет в Ростовской области – 75–80 тыс. шт./га.

Для озимой пшеницы оптимальными сроками посева являются вторая декада сентября, допустимыми – третья декада сентября. При запоздалом посеве норму высева семян увеличивают на 10–15 %. Оптимальная норма высева озимой пшеницы составляет 4,5–5,0 млн шт./га.

Ячмень яровой на юге России является основной страхующей культурой для ремонта озимых, поддерживающей культурой в смесях с горохом и покровной культурой для многолетних трав. Посев ячменя ярового проводят как можно раньше, по спелой почве. Оптимальный срок для посева ранних яровых зерновых культур в Ростовской области наступает в конце марта. Оптимальные нормы высева ячменя в чистом виде составляют от 4,5–5,0 до 6,0 млн шт./га.

Сроки посева яровой пшеницы такие же, как и ярового ячменя. Оптимальная норма высева для твердых сортов пшеницы – 4,5–5,5, для мягких – 4–5 млн шт./га. Оптимальная глубина заделки семян на тяжелых почвах 6–7, на легких – 7–8 см.

Сроки посева гороха на зерно определяются наступлением физической спелости почвы, в среднем – середина марта – начало апреля. Оптимальные нормы высева крупнозерных сортов гороха – 1,1–1,2 млн всхожих семян, для мелкосемянных – 1,3–1,4 млн шт./га. Горох сеют сплошным рядовым способом или узкорядным. Оптимальная глубина заделки семян на тяжелых почвах 6–7, на легких – 8–9 см.

Посев сои проводят при прогревании почвы до 14 °С. В южных регионах России оптимальными сроками посева является конец апреля – начало мая. Норма высева сои на зерно назначается в зависимости от группы спелости и составляет у среднепоздних сортов 400–500 тыс. шт./га; у среднеспелых – 500–600 тыс. шт./га; у ранних – 600–700 тыс. шт./га. При сплошном способе посева норма высева составляет 850 тыс. шт./га. Семена заделывают на глубину 5–6 см.

Оптимальная норма высева люцерны при подпокровном посеве составляет в Ростовской области – 18–20 кг/га. На пойменных и других заплывающих почвах норму высева люцерны увеличивают до 22 кг/га, а покровной – уменьшают на 30 % [38].

Сроки посева многолетних травосмесей зависят от погодных условий, биологических особенностей культур, наличия влаги в почве и др. На практике применяют ранневесенние (I.04–III.04), весенние (I.05–III.05), летние (III.07–II.08), осенние (II.09–III.09) и подзимние сроки посева (II–III.11).

Норма высева семян компонентов травосмеси зависит от способа и срока посева (таблица 3.6.8).

Таблица 3.6.8 – Нормы высева семян (100 % годности) компонентов травосмеси при орошении в степной засушливой зоне

Состав компонентов травосмеси	Беспокровно		Под покровом	
	бобовые	мятликовые	бобовые	мятликовые
Люцерна + кострец безостый	8–10 –	– 8–10	9–10 –	– 10–12
Люцерна + кострец безостый + овсяница луговая	8–10 – –	– 8–10 6–8	9–10 – –	– 9–10 6–8
Люцерна синегибридная + кострец безостый + овсяница луговая + ежа сборная	8–10 – – –	– 6–8 4–6 4–6	8–10 – – –	– 9–10 7–8 5–6

Глубина заделки семян злаковых трав – 4–6 см, бобовых – не более 3 см.

Суданскую траву и сорго-суданковые гибриды сеют в весенний период при прогревании 5 см слоя почвы до 10–12 °С. Оптимальными сроками посева в южных регионах являются середина апреля – начало мая. При поукосном посеве – вторая половина июня. Норма высева культур составляет 7–8 млн шт./га семян, глубина заделки семян – 5–6 см.

Сроки посева смешанных посевов совпадают со сроками одновидового преобладающего компонента. Кукурузо-сое-подсолнечниковые смеси при черзрядном посеве высевают в количестве 40–50 тыс. шт./га кукурузы и подсолнечника, 200 тыс. шт./га сои. При добавлении суданской травы ее норма – 1,5 млн шт./га семян. В весенних посевах однолетние смеси высевают 25.04–5.05, в летних поукосных посевах после озимых культур – 20–30.05, после яровых культур 20–25.06, в пожнивных посевах – 15–25.07.

Примерные нормы высева кормосмесей с участием сои при возделывании в условиях орошения приведены в таблице 3.6.9.

Таблица 3.6.9 – Нормы высева кормосмесей с участием сои на орошаемых землях

Кормосмесь	Норма высева тыс. шт./га
ССГ+ кукуруза + соя + подсолнечник	500 + 70 + 150 + 15
ССГ + кукуруза + соя	700 + 100 + 120
ССГ + соя + кукуруза	1000 + 200 + 150

В условиях орошения, где влажность почвы гарантируется поливами, глубина заделки также может быть минимальной с целью получения полноценных всходов в возможно короткий период времени.

Если высокая температура воздуха, а зачастую и суховеи, быстро иссушают верхний слой почвы, то глубокая заделка семян дает лучшие результаты, хотя и задерживает появление всходов на 2–5 дней.

На тяжелых, слитых и быстро заплывающих почвах и при посеве в холодные, плохо прогреваемые почвы глубину заделки семян следует уменьшать на 20–50 %.

При ранних сроках посева, например, норма посева должна быть на 15–25 % выше, а глубина заделки – меньше оптимальной.

Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками. Потери урожая от сорняков, болезней и вредителей сельскохозяйственных культур могут составить от 20–35 % до полной потери урожая.

В кормовых севооборотах комплекс защитных мер против вредителей и болезней строится на профилактических приемах и истребительных мерах борьбы с использованием химических средств защиты (таблица 3.6.10).

Особенностью орошаемого земледелия является отсутствие в севооборотах чистого пара. Поэтому для уничтожения сорняков на посевах особое значение приобретает правильный выбор способов обработки почвы, соблюдение севооборота и насыщение его культурами, подавляющими сорняки, такими как многолетние и однолетние травы сплошного сева.

Таблица 3.6.10 – Система мер по защите растений в кормовых севооборотах Ростовской области

Культура	Вид вредителя и болезни	
	Стадия развития	Пестициды, д. в.
Северо-Восточная и Восточная зоны		
Тритикале, озимая рожь	Пьявица	Дельтаметрин, Диметоат, Имидаклоприд
Сорго на корм	Тля	Диметоат
Эспарцет (семенные посевы)	Клопы, тли, толстоножки, долгоносики, луговой мотылек, совки, огневки, галлицы	Малатион
Северо-Западная и Центральная зоны		

Культура	Вид вредителя и болезни	
	Стадия развития	Пестициды, д. в.
Овес + горох на корм с подсевом люцерны или эс-парцета	Пьявица, Злаковые мухи, тли	Диметоат, Альфа-циперметрин + имидаклоприд + клотианидин, Диметоат + бета-циперметрин, Имидаклоприд
Кукуруза на силос, Люцерна на семена	Луговой мотылек по гусеницам I и III возрастов, Клопы, тли, люцерновая толстоножка, клещи	Альфа-циперметрин, Диазинон, Диметоат
Ячмень яровой	Пьявица	Дельтаметрин, Диметоат, Имидаклоприд
Люцерна на корм	Фитономус, Луговой мотылек, долгоносики-клубеньковый долгоносик до отрастания	Альфа-циперметрин, Циперметрин
Озимый рапс	Крестоцветные блошки по всходам	Клотианидин + флуопиколид + флуоксастробин, Хлорпирифос + бифентрин, Имидаклоприд
Приазовская и Южная зоны		
Горохоовсяная смесь на корм	—	—
Люцерна	Фитономус, клубеньковый долгоносик до отрастания	Альфа-циперметрин Циперметрин
Соя	Паутинный клещ, Совки, луговой мотылек, акациевая огневка	Диметоат + бета-циперметрин, Имидаклоприд, Имидаклоприд + фипронил, Клотианидин + лямбда-цигалотрин
Горох	Тля	Альфа-циперметрин, Альфациперметрин + имидаклоприд + клотианидин, Ацетамиприд + лямбда-цигалотрин, Гамма-цигалотрин

При подготовке под посев ранних яровых культур на орошаемых землях хороший эффект в борьбе с засоренностью дает зяблевая обработка почвы по типу полупара. Вспашка плугами с предплужниками обеспечивает чередование разной глубины обработки почвы, необходимой для борьбы со всходами сорняков.

При возделывании пожнивных культур и появлении большого количества сорняков посевы убирают на зеленый корм до осеменения сорняков и немедленно поднимают зябь. Весной на полях, чистых от сорняков, где осенью почва обрабатывалась по типу полупара, достаточно предпосевного боронования в 1–2 следа. Далее проводится посев колосовых в самые ранние сроки, что позволяет формировать высокие урожаи культур на орошаемых землях.

Под поздние яровые культуры в предпосевной период применяется иная система подготовки почвы. Так как в севооборотах под поздние яровые культуры чаще всего предшественниками являются пожнивные культуры, то ос-

новная борьба с сорняками переносится на весенний период. Для борьбы с однолетними сорняками проводится 2–3 культивации на 10–12 см по мере появления сорняков. При наличии корнеотпрысковых сорняков проводят культивацию на глубину 10–12 см, затем для глубокого подрезания сорняков проводится безотвальное лущение плугами на глубину 18–20 см с немедленным посевом поздних яровых культур. По мере всходов сорняки в посевах угнетаются и уничтожаются боронованием, междурядными обработками. Например, на посевах кукурузы может применяться 1–2 боронования, 2–3 культивации.

Под ранние пропашные культуры сорняки уничтожаются весенними предпосевными обработками, в посевах – боронованием и междурядными обработками, а занятыми под кормовыми культурами сплошного сева – скашиванием вместе с кормовыми культурами до начала обсеменения.

Разработка зеленых и сырьевых конвейеров на богарных и орошаемых землях

Кормовые конвейеры подразделяются на два основных вида: зеленый конвейер и конвейер по производству сырья для заготовки сенажа, силоса и сена. Зеленый конвейер обеспечивает бесперебойное поступление корма для животных в течение всего пастбищного периода, сбалансированного по протеину. Создается на основе последовательного использования естественных и культурных пастбищ, многолетних и однолетних трав, кормовых бахчевых культур, корнеплодов и клубнеплодов в полевых и кормовых севооборотах и на запольных участках.

Конвейер по производству сырья и заготовки кормов для зимнего периода позволяет повысить питательную ценность корма и снизить напряженность в использовании техники и трудовых ресурсов при уборке. Подбор кормовых культур в состав конвейера осуществляется с учетом их требований к условиям произрастания, продолжительности вегетационного периода, урожайности, энергетической и протеиновой ценности, сроков посева, уборки и др. Потребность сельскохозяйственных культур в тепле, влаге и свете для формирования урожая зерна и зеленой массы кормовых культур приведена в таблице 3.6.11.

Таблица 3.6.11 – Потребность сельскохозяйственных культур в тепле, влаге и свете для формирования урожая зерна и зеленой массы

Культура	Группа по скороспелости или время уборки промежуточных культур ¹	Продолжительность периода вегетации, дней	Общая потребность в тепле – сумма активных температур, °С ²	Показатель засухоустойчивости ³	Фотопериодизм	Минимальная температура созревания, °С
1	2	3	4	5	6	7
Зерновые						
Овес	1	60–80	800–1200	1	Длинный	10–12
	2, 3, 4	80–100	1200–1600	1		
Ячмень	1, 2	60–80	800–1200	2	Длинный	10–12
	3, 4, 5	80–100	1200–1600	2		
Просо	1, 2	60–80	1100–1300	3	Короткий	10–12
	3, 4	80–100	1300–1600	3		10–12
	5	100–120	2000–2400	3		12–15
Сорго	1, 2	100–120	2000–2400	3	Короткий	12–15
	3, 4	120–140	2400–2800	3		12–15
	5	140–160	2800–3200	3		12–15
Кукуруза	1	100–120	2000–2200	2	Короткий	10–12
	2, 3	120–140	2200–2600	2		10–12
	4, 5	140–160	2600–3200	2		10–12
Яровая пшеница	1, 2, 3	80–100	1200–1600	3	Длинный	10–12
	4, 5	100–120	1600–2000	2		10–12
Озимая пшеница	1	80–100	1200–1600	2	Длинный	10–12
	2, 3	100–120	1600–2000	2		10–12
Озимая рожь	1, 2	80–100	1200–1600	1	Длинный	10–12
Озимая рожь	3	100–120	1600–2000	1	Длинный	10–12
Зернобобовые						
Горох	1	60–80	800–1200	1	Длинный	10–12
Горох	2, 3, 4	80–100	1200–1600	1	Длинный	10–12
	5	100–120	1600–2000			

Продолжение таблицы 3.6.11

1	2	3	4	5	6	7
Чина	1	80–100	1200–1600	3	Длинный	10–12
	2, 3	100–120	1600–2000	3		10–12
Нут	1, 2	80–100	1200–1600	3		10–12
	3	100–120	1600–2000	3		10–12
Вика яровая	1	70–100	1200–1600	0	Длинный	10–12
	2, 3	100–120	1600–2000	0		10–12
Кормовые бобы	1	80–100	1200–1600	1	Длинный	10–12
	2, 3	100–120	1600–2000			10–12
Люпин	–	100–120	1600–2000	1	Длинный	10–12
Соя	1	100–120	2000–2400	0	Короткий	12–15
	2	120–140	2400–2800	0		12–15
	3	140–160	2800–3200	0		12–15
Озимые промежуточные культуры						
Рожь	Начало колошения	40–45	400–500	1	Длинный	6–8
Рапс	Цветение	35–40	350–400	1	Длинный	5–6
Сурепица	-«-	30–35	300–350	1	Длинный	5–6
Перко	-«-	30–35	300–350	1	Длинный	5–6
Кормовые культуры в поукосных и пожнивных посевах						
Рапс яровой	Цветение	50–60	800-900	0	Длинный	5–6
Озимый рапс	Листообразование	40–50 90–100	400–500 900–1000	0	Длинный	5–6
1 укос				0		5–6
2 укос				0		5–6
3 укос	Листообразование	130–140	1300–1400	0	Длинный	5–6
Горчица белая	Цветение	40–50	600–700	2	Длинный	5–6
Редька масличная	Цветение	45–55	700–800	0	Длинный	5–6
Горох	Цветение	50–60	700–1000	2	Длинный	8–10
Соя	Цветение	55–65	900–1000	1	Короткий	10–15
Вика яровая	Цветение	55–65	800–1000	0	Длинный	8–10
Кормовые бобы	Цветение	55–65	800–1000	0	Длинный	8–10

Продолжение таблицы 3.6.11

1	2	3	4	5	6	7
Люпин желтый	Цветение	70–80	800–1000	1	Длинный	8–10
Овес, ячмень	Выметывание, колошение	40–60	600–1000	1	Длинный	8–10
Чина	Цветение	50–70	1000–1200	3	Длинный	10–12
Пайза	Выметывание	55–70	1200–1400	2	Короткий	10–12
Могар	Выметывание	–	–	3	Короткий	10–12
Чумиза	Выметывание	60–75	1200–1600	2	Короткий	10–12
Суданская трава	Выметывание	55–70	1200–1400	3	Короткий	10–12
Кукуруза	Выметывание	60–80	1000–1500	1	Короткий	10–12
Сорго	Выметывание	65–90	1300–1600	2	Короткий	10–15
Райграс однолетний	Колошение	40–50	600–800	0	Длинный	6–8
Подсолнечник	Цветение	60–80	1200–1400	2	Длинный	8–10

Примечания

¹ – группы по скороспелости: 1 – скороспелые, 2 – среднераннеспелые, 3 – среднеспелые, 4 – среднепоздние, 5 – позднеспелые,

² – сумма активных температур для капустных. Включает температуры выше 5 °С, для остальных культур – выше 10 °С,

³ – группы по засухоустойчивости: 3 – очень засухоустойчивые, 2 – средnezасухоустойчивые, 1 – слабозасухоустойчивые, 0 – влаголюбивые

Перечни наиболее продуктивных культур кормового назначения, районированных для Ростовской области, приведены в таблице 3.6.12.

Таблица 3.6.12 – Наиболее продуктивные культуры, возделываемые на кормовые цели в Ростовской области в зависимости от типа почв и условий увлажнения

Культура	Зона и осадки, мм			
	черноземных почв, 450 мм	каштановых почв, до 400 мм	светло-каштановых почв, 300 мм	поймы рек
Зернофуражные культуры				
Озимая рожь + вика	+	+	—	—
Ячмень озимый и яровой	+	+	+	+
Овес яровой	+	+	—	—
Тритикале (озимые)	+	+	+	+
Сорго на зерно	+	+	+	+
Кукуруза на зерно	+	+	—	—
Горох на зерно	+	+	—	—
Соя на зерно	+	—	—	—
Нут, вика	+	+	—	—
Кормовые однолетние растения и смеси				
Кормовая свекла	+	—	—	+
Кукуруза на силос	+	—	—	+
Суданская трава	+	+	—	+
Смеси кукурузы с соей, сорго и др.	+	+	—	+
Вайда красильная	+	+	+	—
Рапс озимый и яровой	+	+	—	+
Сорго на зеленый корм + соя + кукуруза	+	+	+	+
Подсолнечник + суданка + соя + кукуруза	+	+	+	+
Новые кормовые культуры	+	+	—	—
Кормовые многолетние травы				
Люцерна синегибридная	+	+	+	+
Люцерна желтая	+	+	+	+
Житняк	+	+	+	+
Донник желтый или белый	+	+	+	+
Кострец безостый	+	+	+	+
Эспарцет	+	+	+	+
Овсяница луговая	+	+	+	+
Овсяница тростниковидная	+	+	+	+
Пырей сизый	+	+	+	+
Пырей ползучий	—	+	—	+
Волоснец	—	+	+	+
Типчак	—	+	+	—
Ежа сборная	+	—	—	+

В таблицах 3.6.13 и 3.6.14 приведены данные по урожайности и продуктивности сельхозкультур, возделываемых на кормовые цели на орошаемых землях Ростовской области в основных, поукосных, пожнивных и промежуточных посевах.

Таблица 3.6.13 – Урожайность кормовых культур на орошаемых землях в Ростовской области, используемых в основных посевах

Культура	Урожайность, ц/га
Люцерна, сено	60
Люцерна, зеленая масса	250–600
Кукуруза, зеленая масса	250–400
Однолетние травы, зеленая масса	180–300
Кормовые корнеплоды	320–600
Суданская трава	290

Таблица 3.6.14 – Продуктивность поукосных, пожнивных и промежуточных культур в Ростовской области на орошаемых землях

Культура и смесь	Продуктивность, т/га			Содержание белка, г/к. е.
	зеленая масса	кормовых единиц	переваримый протеин	
поукосных				
Кукуруза на силос	46,9	9,0	0,57	63
Подсолнечник + горох	48,1	11,0	1,15	104
пожнивных				
Кукуруза на зеленую массу	18,4	3,7	0,29	78
Суданская трава	23,4	4,6	0,44	87
Горох + подсолнечник	40,7	8,3	1,00	120
Горох + овес	31,9	6,4	0,75	109
промежуточных				
Озимая рожь	27,6	4,9	0,8	88
Горох + овес	31,2	6,0	0,7	122

Рекомендуемый набор кормовых культур для орошаемых земель Восточной и Северо-Восточной зон Ростовской области, включающий сроки их использования и помесичный выход зеленой массы, приведен в таблице 3.6.15.

Непрерывное производство летних кормов достигается за счет широкого применения в посевах на зеленый корм разновременнo созревающих сортов и гибридов различных культур. Примерная схема зеленого конвейера для молочного скота на орошаемых землях приведена в таблице 3.6.16. Самый ранний корм обеспечивают посе́вы озимого рапса и озимой ржи. Весеннее поступление кормов заканчивают промежуточные посе́вы озимых колосовых и их смеси с озимой ви́кой и зимующим горохом, а также 1 укос многолетних трав (люцерна и ее смеси со злаками) прошлых лет.

Таблица 3.6.15 – Ориентировочный помесечный выход зеленой массы кормовых культур и сроки их использования в зеленом конвейере на орошаемых землях (для Восточной и Северо-Восточной зон Ростовской области)

Культура	Срок посева		Число дней от начала вегетации	Срок использования			Урожайность зеленой массы, ц/га		Содержится в 1 кг корма, кг	
	начало	конец		всего, дней	начало	конец	в натуре	в к. е.	к. е.	ПП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Люцерна + кострец (1-й укос)	01.04	–	51	19	22.05	10.06	197,4	43,4	0,22	24
Люцерна + житняк (1-й укос)	01.04	–	51	19	22.05	10.06	56,4	14,4	0,25	27
Люцерна + пырей (1-й укос)	01.04	–	51	19	22.05	10.06	50,8	11,4	0,23	43
Люцерна + пырей + кострец (1-й укос)	01.04	–	51	19	22.05	10.06	174,8	42,8	0,25	33
Эспарцет + житняк (1-й укос)	01.04	–	51	19	22.05	10.06	63,9	16,0	0,25	30
Эспарцет + пырей (1-й укос)	01.04	–	51	19	22.05	10.06	48,9	10,5	0,22	23
Эспарцет + кострец (1-й укос)	01.04	–	51	19	22.05	10.06	63,9	13,5	0,21	18
Эспарцет посева прошлых лет (1-й укос)	01.04	–	57	13	28.05	10.06	180	25,2	0,14	37
Люцерна прошлых лет (1-й укос)	01.04	–	57	13	28.05	10.06	180	34,2	0,19	42
Донник посева прошлых лет (1-й укос)	01.04	–	57	13	28.05	10.06	180	34,2	0,19	31
Люцерна + кострец (2-й укос)	22.05	–	32	12	23.06	05.07	132,3	29,1	0,22	24
Люцерна + житняк (2-й укос)	22.05	–	32	12	23.06	05.07	37,8	9,6	0,25	27
Люцерна + пырей (2-й укос)	22.05	–	32	12	23.06	05.07	34,0	7,7	0,23	43
Люцерна + пырей + кострец (2-й укос)	22.05	–	32	12	23.06	05.07	117,1	28,7	0,25	33
Эспарцет + житняк (2-й укос)	22.05	–	32	12	23.06	05.07	42,8	10,7	0,25	30
Эспарцет + пырей (2-й укос)	22.05	–	32	12	23.06	05.07	32,7	7,1	0,22	23

Культура	Срок посева		Число дней от начала вегетации	Срок использования			Урожайность зе- леной массы, ц/га		Содержится в 1 кг корма, кг	
	начал о	конец		всего, дней	начало	конец	в натуре	в к. е.	к. е.	ПП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Эспарцет + кострец (2-й укос)	22.05	–	32	12	23.06	05.07	42,8	9,0	0,21	18
Люцерна прошлых лет (2-й укос)	28.05	–	28	15	25.06	10.07	120	27,6	0,23	52
Эспарцет посева прошлых лет (2-й укос)	28.05	–	28	15	25.06	10.07	120	16,8	0,14	37
Донник посева прошлых лет (2-й укос)	28.05	–	28	15	25.06	10.07	120	22,8	0,19	31
Кукуруза + суданка + соя	05.05	15.05	61	15	05.07	20.07	200	38,0	0,19	1,3
Суданка + кукуруза + подсолнечник + соя	05.05	15.05	61	15	05.07	20.07	480	96,0	0,20	1,6
ССГ + соя + суданка + подсолнечник	05.05	15.05	62	14	06.07	20.07	360	68,4	0,19	1,3
Суданка + соя	05.05	15.05	66	15	10.07	25.07	180	36,0	0,20	1,4
Суданка	10.05	12.05	62	9	11.07	20.07	180	34,2	0,19	17
Люцерна прошлых лет (3-й укос)	25.06	–	35	11	30.07	10.08	200	46,0	0,23	52
Эспарцет посева прошлых лет (3-й укос)	25.06	–	35	11	30.07	10.08	200	28,0	0,14	37
Донник посева прошлых лет (3-й укос)	25.06	–	35	11	30.07	10.08	200	38,0	0,19	31
Отава суданки в смеси	05.05	15.05	92	25	05.08	30.08	60	12,0	0,20	20
Отава суданки в смеси	05.05	15.05	102	17	15.08	01.09	70	14,0	0,20	20
Отава суданки	10.05	12.05	102	21	20.08	10.09	70	14,0	0,20	20
Люцерна прошлых лет (4-й укос)	30.07	–	26	26	5.09	25.09	100	23,0	0,23	52

Летний период обеспечивается кормами 2, 3 и 4 укоса многолетних трав, поукосного посева злакобобовых (овес + горох, ячмень + горох), кукурузы, сорго-суданкового гибрида и сорго сахарного первого срока посева.

В осенний и осенне-поздний период корма поступают за счет посевов сорго сахарного второго срока посева, повторных посевов, включающих поукосные посевы кукурузы и сорго-суданского гибрида после уборки озимых промежуточных посевов, поукосные посевы смесей кукурузы, подсолнечника и сои после уборки озимых промежуточных посевов, и пожнивные посевы злакобобовых смесей после озимых (ячмень, пшеница), горох на зерно.

Таблица 3.6.16 – Примерная схема зеленого конвейера для молочного скота на орошении для Ростовской области

Культура	Срок посева	Срок использования	Фаза уборки	Примерный урожай зеленой массы, ц/га
Озимый рапс	сентябрь прошлого года	10–20/IV	Начало бутонизации, начало цветения	180–200
Озимые (рожь, пшеница или ячмень)	–«–	20/IV–15/V	Выход в трубку, начало колошения	100–120
Промежуточные посевы озимых колосовых и их смеси с озимой викой и зимующим горохом	Июль–август прошлого года	5–25/V	Цветение бобового или начало колошения злакового компонента	130–150
Многолетние травы (люцерна и ее смеси со злаками) прошлых лет: 1 укос	–«–	15/V–10/VI	Бутонизация и начало цветения	280–350
2 укос	–«–	10/VI–10/VII		
3 укос	–«–	10/VII–5/VIII		
4 укос	–«–	10/VIII–10/IX		
Многолетние травы (люцерна и ее смеси со злаками) четвертого года 1 укос	–«–	15/V–10/VI	Бутонизация и начало цветения	65–70
Поукосный посев злакобобовых (овес + горох, ячмень + горох)	15/V–10/VI	10/VII–5/VIII	Бутонизация и начало цветения	130–150
Кукуруза весеннего посева	20–30/IV	0I–10/VIII	До молочно-восковой спелости	200–250
Кукуруза сплошного (широкорядного) способа посева II срока посева	10–15/V	10–25/VIII	До молочно-восковой спелости	200–250
Кукуруза сплошного (широкорядного) способа посева III срока посева	20–30/VI	15–25/X	До молочно-восковой спелости	150

Культура	Срок посева	Срок использования	Фаза уборки	Примерный урожай зеленой массы, ц/га
Сорго-суданковый гибрид 1 укос	25–30/IV	20/VI– 10/VII	До начала выметывания	270–320
2 укос (отава)		15/VII– 10/VIII		
Сорго сахарное сплошного (широкорядного) способа посева первого срока посева	10–15/V	01–10/VIII	До начала выметывания	100
Сорго сахарное сплошного (широкорядного) способа посева второго срока посева	10–15/VI	10–20/X	До начала выметывания	100
Повторные посевы				
– поукосные посевы кукурузы и сорго-суданского гибрида после уборки озимых промежуточных посевов	10/V–5/VI	10/VIII– 5/IX	До колошения сорго-суданки, до молочно-восковой спелости кукурузы	150–200
– поукосные посевы смесей кукурузы, подсолнечника и сои после уборки озимых промежуточных посевов	10/V–5/VI	10/VIII– 5/IX	До молочно-восковой спелости кукурузы, начала цветения подсолнечника	600–650
– пожнивные посевы злако-бобовых смесей после озимых (ячмень, пшеница), горох на зерно	10–20/VII	30/IX–15/X	От начала колошения злаков	130–150

На неорошаемых землях степной и сухостепной зоны (неорошаемые земли Ростовской области) основные требования при организации зеленого конвейера – подбор наиболее урожайных засухоустойчивых культур и сортов, внесение оптимальных норм удобрений, совместное возделывание злаковых и бобовых растений, применение различных способов и сроков сева, размещение посевов для зеленого конвейера вблизи животноводческих ферм. На орошаемой пашне в конвейер включаются культуры промежуточного посева, различных сроков спелости, что увеличивает продолжительность сырьевого конвейера до 40 дней и более. Примерные схемы зеленых конвейеров для орошаемых и не орошаемых земель приведены в таблице 3.6.17.

Основные требования при организации силосного конвейера: определение потребности в силосе для имеющегося поголовья животных на основе полноценных, научно-обоснованных рационов с учетом страховых фондов; правильный подбор разновременнo созревающих культур и сортов, адаптированных к природно-климатическим условиям и способных обеспечить непрерывное поступление силосной массы длительный период, без снижения качества и общего урожая.

Примерная схема силосного конвейера для степной зоны приведена в таблице 3.6.18.

Таблица 3.6.17 – Схема кормового конвейера для молочного стада КРС

Культура, смесь	Срок посева	Срок использования		Возможная урожайность, ц/га
		начало	конец	
Озимая рожь	5–10.09	10.05	20.05	250
Озимая пшеница	5–10.09	21.05	05.06	200
Люцерна (три – четыре укоса)	посев прошлых лет	15.05	10.10	400
	10–15.04	6.06	20.06	250
Подсолнечник + горох	10–15.04	21.04	5.07	300
Кукуруза сплошного посева	5–10.05	6.07	20.07	350
Кукуруза ширококрядного посева	5–10.05	21.07	10.08	350
Поукосная суданка (первый укос)	1–10.06	11.07	25.08	250
Поукосная кукуруза (после вико-овсяной смеси)	20–30.06	26.08	10.09	300
Поукосная суданка (второй укос)	1–10.06	11.09	20.09	150
Пожнивная горохово-подсолнечниковая смесь	20–30.07	21.09	10.10	200
Пожнивная горохово-овсяная смесь	1–10.08	11.10	31.10	150
Кормовая свекла	10–15.04	15.10	30.12	700

Таблица 3.6.18 – Примерная схема силосного конвейера

Культура, смесь	Срок сева	Период силосования
Ранний период силосования		
Озимая рожь, тритикале, рожь + рапс, тритикале + вика	I декада сентября	10–26 мая
Подсолнечник + горох	начало апреля	конец июня – начало июля
Летне-осенний период силосования		
Кукуруза в смеси с подсолнечником	конец апреля	конец июля
Среднеранние и среднеспелые гибриды кукурузы	конец апреля – начало мая	начало августа
Позднеспелые гибриды кукурузы	I декада мая	III декада августа
Смешанные посевы гибрида кукурузы и сорго (при уборке кукурузы на силос)	5–15 мая	конец августа – начало сентября
Кукуруза в смеси с сахарным сорго	5–15 мая	вторая половина сентября
Сорго сахарное	10–15 мая	конец сентября – начало октября
Дополнительные источники		
Бахчевые культуры, ботва свеклы, отходы овощеводства в смеси с корзинками подсолнечника, кукурузные стебли, сорго	в период уборки кукурузы, подсолнечника и сорго на зерно	

Сенаж в основном приготавливают из сеяных многолетних и однолетних трав. Травяную муку заготавливают в течение всего безморозного периода, почти из всех сельскохозяйственных культур и из многих дикорастущих. При подборе культур для сырьевого конвейера для заготовки травяной муки следует учитывать их физико-биологические особенности, химический состав, целевое назначение приготавливаемой муки. Наиболее пригодны культуры, обладающие, прежде всего, повышенным содержанием каротина и протеина и дающие в данных почвенно-климатических условиях высокий и стабильный урожай. Принцип построения схем сырьевого конвейера для приготовления травяной муки аналогичен принципу построения зеленого конвейера (таблица 3.6.19).

Таблица 3.6.19 – Примерная схема конвейера по производству сырья для приготовления травяной муки на неорошаемых землях

Культура, смесь	Урожайность зеленой массы, ц/га	Срок использования	
		начало	конец
Озимая рожь зернового направления	120	22.04	30.04
Озимая рожь и тритикале кормового направления в смеси с викой	100	29.04	11.05
Житняк или злако-бобовая смесь	60	10.05	18.05
Люцерна	100	16.05	31.05
Отава многолетних трав (в благоприятные годы)	50	16.06	29.06
Кукуруза первого срока сева (конец апреля)	80	28.06	8.07
Суданская трава и сорго-суданковый гибриды первого срока сева (05–10.05)	80	01.07	15.07
Кукуруза второго срока сева (конец мая)	100	10.07	15.08
Отава суданки и сорго-суданкового гибрида	60	20.08	15.09
Сорго сахарное первого и второго сроков ширококормового посева (10–15.05 и 15–20.06)	120	05.08	15.09

Технология орошения кормовых культур. Орошение способствует получению гарантированного урожая многолетних трав и однолетних кормовых культур в сухой и очень сухой зонах, увеличивает урожайность в 4–5 раз, в очень засушливой – в 2,5–3, в засушливой – в 2–3, в зоне достаточного увлажнения – в 1,5–2 раза.

Чем засушливее климат, тем больше возрастает суммарное водопотребление кормовых растений. Для условий степной и сухостепной зоны величины суммарного водопотребления и оросительные нормы основных кормовых культур приведены в таблице 3.6.20.

Таблица 3.6.20 – Примерные величины суммарного водопотребления и оросительных норм кормовых культур для условий среднесухого года

Культура	Очень засушливая зона	Засушливая степь	Полузасушливая зона
Суммарное водопотребление, мм			
Люцерна	540	470	440
Сорговые культуры	380	230	150
Кукуруза на силос	360	280	160
Люцерно-злаковые смеси	560	360	150
Кормовая свекла	620	480	260
Пожнивные на корм	180	120	80
Орошаемые пастбища	620	460	280
Оросительные нормы, мм			
Люцерна на корм	450	360	180
Кукуруза на силос	280	210	150
Люцерно-злаковые смеси	430	350	160
Кормовая свекла	380	300	240
Пожнивные на корм	180	150	80
Орошаемые пастбища	300	260	160

Суммарное водопотребление и оросительные нормы в зависимости от влагообеспеченности года (таблица 3.6.21).

Таблица 3.6.21 – Суммарное водопотребление и дефицит водопотребления культур в годы различной влагообеспеченности для степной зоны

Культура	Коэффициент увлажнения	Обеспеченность года, %					
		5	25	50	75	85	95
Суммарное водопотребление, мм							
Люцерна на сено	0,41–0,50	420	490	550	600	630	680
Яровая пшеница	0,41–0,50	250	280	300	320	335	360
Кукуруза на силос	0,41–0,50	310	345	380	415	435	470
Оросительная норма, мм							
Люцерна на сено	0,41–0,50	10	65	115	165	185	220
Яровая пшеница	0,41–0,50	70	180	260	340	390	460
Кукуруза на силос	0,41–0,50	30	105	170	235	265	315

Изменчивость оросительных норм во времени в соответствии с увлажненностью года для степной зоны характеризуется следующим образом:

– по яровой пшенице – в сухие годы (95 % обеспеченности) оросительная норма в 2 раза выше среднемноголетней и в 3,5 раза выше, чем во влажные годы (25 % обеспеченности),

– по люцерне – в сухие годы оросительная норма в 1,7 раза выше сред-
немноголетней и в 2,5–6 раз выше, чем во влажные годы.

Параметры увлажнения и глубина активного слоя почвы: для однолет-
них полевых культур – зерновых, овощных, кормовых, технических – глубина
увлажнения принята 0,6–1,0 м, для многолетних трав – 0,8–1,0 м. При этом
оптимальным для растений считается поддержание влажности почвы на
уровне 75–80 % НВ, а для многолетних трав – не менее 80 % НВ.

Режим орошения сельскохозяйственных культур (в том числе и кормо-
вых) складывается из влагозарядковых, предпосевных и вегетационных поли-
вов. Режим орошения кормовых культур для условий среднесухого года при-
веден в таблице 3.6.22.

Таблица 3.6.22 – Рекомендуемые режимы орошения кормовых культур в усло-
виях среднесухого года

Сельскохозяйственная культура	Оросительная норма, м³/га	Поливная норма, м³/га	Срок полива
Северо-западные районы Ростовской области и Донское Приазовье			
Люцерна 1-го года жизни по-жнивню	900	300	22.VII–27.VII
		300	08.VIII–13. VIII
		300	21.VIII–28. VIII
Люцерна на корм 2-го и 3-го года жизни	2300	350	20.IX–15. IX
		400	05.VI–10.VI
		400	01.VII–05.VII
		400	20.VII–25.VII
		400	10.VIII–15. VIII
Люцерна на семена	1900	350	20.IX–15.X
		400	05.VI–10.VI
		400	25.VI–01.VII
		400	15.VII–20.VII
Кукуруза на зеленый корм и силос в поукосных посевах	1200	300	15.VI–20.VI
		300	05.VII–10.VII
		300	20.VII–25.VII
		300	05.VIII–10.VIII
Свекла кормовая	1700	300	07.VI–13.VI
		300	29.VI–04.VII
		300	18.VII–23.VII
		400	05.VIII–10.VIII
		400	20.VIII–25.VIII
Овсяно-гороховая и ячменно-гороховая смесь поукосно	900	300	01.VIII–05.VIII
		300	25.VIII–25.VIII
		300	10.IX–15.IX
Центральные и юго-восточные районы Ростовской области			
Люцерна 1-го года жизни по-жнивню	1200	400	22.VII–27.VII
		400	08.VIII–13.VIII
		400	21.VIII–28.VIII

Сельскохозяйственная культура	Оросительная норма, м ³ /га	Поливная норма, м ³ /га	Срок полива
Люцерна на корм 2-го и 3-го года жизни	3000	400 400 450 450 450 450	20.IX–15.X 01.VI–05.VI 20.VI–25.VI 10.VII–15.VII 05.VIII–10.VIII 21.VIII–28.VIII
Люцерна на семена	2400	400 400 400 400 400	20.IX–15.X 25.V–01.VI 15.VI–20.VI 05.VII–10.VII 01.VIII–05.VIII
Кукуруза на зеленый корм и силос в поукосных посевах	1500	300 300 300 300 300	08.VI–13.VI 27.VI–02.VII 15.VII–20.VII 01.VIII–05.VIII 15.VIII–20.VIII
Свекла кормовая	2100	300 300 450 450 450 450	01.VI–05.VI 19.VI–24.VI 05.VII–10.VII 20.VII–25.VII 05.VIII–10.VIII 20.VIII–25.VIII
Овсяно-гороховая и ячменно-гороховая смесь поукосно	1200	300 300 300 300	01.VIII–05.VIII 15.VIII–20.VIII 01.IX–04. IX 15.IX–20. IX
Восточные районы Ростовской области			
Люцерна 1-го года жизни пожнивно	1500	500 500 500	22.VII–27.VII 08.VIII–13. VIII 21.VIII–28. VIII
Люцерна на корм 2-го и 3-го года жизни	3800	400 500 500 500 500 500 500	20.IX–20.X 15.V–25. V 10.VI–15.VI 07.VII–13.VII 22.VII–27.VII 08.VIII–13.VIII 24.VIII–30.VIII
Люцерна на семена	2800	400 500 500 500 500	20.IX–20.X 20.V–26.V 13.VI–18.VI 10.VII–15.VII 01.VIII–05.VIII
Кукуруза на зеленый корм и силос в поукосных посевах	2100	300 350 350 350 350	05.VI–11.VI 20.VI–25.VI 05.VII–10.VII 20.VII–25.VII 10.VIII–15.VIII

Сельскохозяйственная культура	Оросительная норма, м ³ /га	Поливная норма, м ³ /га	Срок полива
Свекла кормовая	2500	350	25.V–30.V
		350	10.VI–15.VI
		450	25.VI–01.VII
		450	15.VII–20.VII
		450	01.VIII–05.VIII
		450	20.VIII–25.VIII
Овсяно-гороховая и ячменно-гороховая смесь поукосно	1600	400	01.VIII–05.VIII
		400	15.VIII–20.VIII
		400	01.IX–04.IX
		400	15.IX–20.IX

Орошение промежуточных культур требует обоснованного выбора норм и сроков влагозарядковых и вегетационных поливов в зависимости от сроков их посева.

При посеве однолетних смесей кормовых культур в августе проводят влагозарядковый полив нормой 850–900 м³/га. При посеве в сентябре, оптимальная влажность почвы в начальный период роста и развития растений поддерживается проведением предпосевного и послепосевного поливов дождеванием нормой соответственно 450–500 и 250–350 м³/га.

За период осенней вегетации на озимых промежуточных посевах в зависимости от погодных условий и сроков посева необходимо провести в среднем один-два полива нормой 350–450 м³/га.

Для кормосмесей ранневесеннего промежуточного посева влажность почвы поддерживают на уровне 70–75 % НВ в слое 0,6 м на протяжении вегетации. В средневлажные годы для этого в степной и лесостепной зонах проводят один-два полива, в полупустынной и сухостепной зонах – два-три полива нормой 350–450 м³/га.

Для смесей, возделываемых в летних (пожнивных) промежуточных посевах, оптимальная влажность почвы поддерживается на уровне 75–80 % НВ в слое 0,6 м. Для этого в полупустынной и сухостепной зонах проводят влагозарядку нормой 800–850 м³/га. Если УГВ менее 2,5–3,0 м от поверхности, нормы полива снижаются до 450–600 м³/га. В степной зоне рекомендуется проводить предпосевные и послепосевные поливы дождеванием нормой 400–500 м³/га.

В поукосных посевах кормовых культур, для поддержания оптимальной влажности почвы в сухостепной и полупустынной зонах в условиях средневлажного года, необходимо провести два-три полива, среднесухого – три-четыре, сухого – четыре-пять вегетационных поливов нормой 550–600 м³/га.

Примерные оросительные и поливные нормы для промежуточных культур, кукурузы на силос, люцерны и многолетних травосмесей приведены в таблицах 3.6.23 – 3.6.25.

Таблица 3.6.23 – Оросительные и поливные нормы промежуточных весенних посевов кормовых культур в регионах России в м³/га

Регион	Зона	Среднесухой год		Сухой год	
		оросительная норма	поливная норма	оросительная норма	поливная норма
Ростовская область	Центральная	800–1600	400–450	1200–2400	450–500
	Южная	1200–2000	450–500	1500–2400	550–600

Орошение культурных пастбищ и сенокосов.

На обыкновенных черноземах Ростовской области лучшим режимом орошения сеяных травостоев считается проведение поливов при снижении влажности почвы в слое 0,6–0,8 м до 75–80 % НВ. Такой режим орошения позволяет получать до 13,0 т/га сена. Для сравнения, на темно-каштановых почвах при поддержании влажности в границах 80–85 % НВ в том же слое травостой обеспечивает урожайность 11,6 т/га.

Таблица 3.6.24 – Примерные оросительные и поливные нормы кукурузы на силос по природным зонам России в м³/га

Зона	Средний по влажности год		Сухой год	
	поливная норма	оросительная норма	поливная норма	оросительная норма
Полусухая ($K_y = 0,2–0,3$)	500	2000	550	3200
Очень засушливая ($K_y = 0,3–0,4$)	440	1700	580	2600
Засушливая ($K_y = 0,4–0,5$)	430	1300	540	2200
Полузасушливая ($K_y = 0,5–0,6$)	500	1500	520	2100

Примечание – K_y – коэффициент увлажнения

Таблица 3.6.25 – Примерный режим орошения многолетних трав в зависимости от уровня грунтовых вод (дождевание)

Культура	Уровень грунтовых вод, м	Параметр режима орошения	1-й полив	2-й полив	3-й полив	4-й полив	5-й полив
Люцерна в год посева	0,9–1,2	Поливная норма, м ³ /га	350–400	450	450	450	–
		Дата полива	25.06	20.07	10.08	25.08	
	1,5–1,7	Поливная норма, м ³ /га	450	450	540	340	–
		Дата полива	20.06	10.08	05.08	20.08	
Люцерна посева прошлых лет	0,9–1,2	Поливная норма, м ³ /га	450	450	540	540	540
		Дата полива	28.05	02.07	25.07	15.08	03.09
Люцерна посева прошлых лет	1,5–1,7	Поливная норма, м ³ /га	450	540	540	600	600
		Дата полива	25.05	15.06	05.07	30.07	20.08; 10.09

Культура	Уровень грунтовых вод, м	Параметр режима орошения	1-й полив	2-й полив	3-й полив	4-й полив	5-й полив
Люцерно-зла- ковые смеси в год посева	0,9–1,2	Поливная норма, м ³ /га	350	350	450	—	—
		Дата полива	20.06	25.07	25.08		
	1,5–1,7	Поливная норма, м ³ /га	450	500	540	—	—
		Дата полива	15.06	20.07	20.08		
Люцерно-зла- ковые смеси прошлых лет	0,9–1,2	Поливная норма, м ³ /га	350	450	450	450	—
		Дата полива	10.06	15.07	05.08	25.08	
	1,5–1,7	Поливная норма, м ³ /га	450	500	550	550	—
		Дата полива	05.06	10.07	05.08	20.08	

При суточном расходе влаги от 30 (весной и осенью) до 60 м³/га (летом) поливная норма в 400–500 м³/га достаточна для отрастания трав после скашивания весной и осенью, в жаркий период необходимо проводить 2–3 полива нормой 550–600 м³/га на один укос. Обязательно проведение влагозарядкового полива.

Использование природных кормовых угодий, меры по их улучшению.

В засушливой зоне основными бобовыми компонентами для создания многолетних агрофитоценозов культурных сенокосов и пастбищ являются люцерна и эспарцет, в качестве злакового компонента наиболее продуктивен коострец безостый. В засушливых районах Ростовской области в травосмеси рекомендовано включать люцерну посевную и желтую, коострец безостый, житняк; на обыкновенных и южных черноземах – прутняк, житняк и волоснец ситниковый, на эродированных склонах – люцерну, эспарцет, овсяницу луговую, коострец безостый. Такие травосмеси позволяют получить с 1 га не менее 2–4 тыс. к. е. на богаре и от 6–8 до 14–16 тыс. к. е. и более на орошаемых землях.

Многолетними исследованиями ФГБНУ ФРАНЦ установлено, что улучшить сбитые опустыненные кормовые угодья и создать на многие годы высокопродуктивные пастбища и сенокосы наиболее целесообразно путем ускоренного коренного залужения солонцевыносливыми, жаростойкими, засухоустойчивыми, долговечными культурными и ценными дикими травами. Варианты травостоев пастбища с волоснецом ситниковым, типчаком (овсяница бороздчатая) и желтой люцерной, по урожайности, не уступали травостоям из других, более интенсивных видов – люцерны синегибридной, костреца безостого, житняка и пырея сизого. Такие пастбища рассчитаны на использование в течение 12–15 лет без перезалужения, при учете оптимальной нагрузки скота и полных циклов стравливания выросшей травы [37].

Улучшение кормовых угодий путем подсева трав в аридной зоне необходимо проводить в первую очередь на разнотравно-злаковых травостоях

краткопоемных лугов, на склоновых землях с изреженными и выбитыми травостоями (слабой и средней степени сбитости) при отсутствии устойчивых сорняков (ковыль волосатик, полынь-чернобыльник и др.), на старосеяных травостоях. Примерные технологические схемы улучшения основных типов лугов путем подсева многолетних трав приведены в таблице 3.6.26.

Таблица 3.6.26 – Технологические схемы подсева трав в степной зоне

Тип угодья	Характеристика улучшаемого травостоя	Основные операции	Машины и орудия
Равнины и склоны	Выбитые естественные пастбища с разнотравно-злаковыми травостоями с проективным покрытием 35–40 %	Сплошной подсев люцерны или смеси ее с кострцом безостым, или житняком с предварительным рыхлением дернины тяжелыми орудиями + удобрение	БДТ-3; БДТ-7; БДН-4; БДП-4; СЗТ-3,6
Краткопоемные луга	Природный злаково-разнотравный травостой	Сплошной подсев люцерны желтой, люцерны рогатого, кострца безостого после предварительного рыхления	БДТ-3,0; СЗТ-3,6
Старосеяный травостой	Плотный травостой	Сплошной подсев люцерны с предварительным рыхлением тяжелыми орудиями	ГЩ-4; СЗТ-3,6; АУП-18-0,5; СЗ-3.6А-Т

Для подсева наиболее пригодны из бобовых видов трав засухоустойчивые сортотипы люцерны желтой и синей, эспарцет, на сохранившихся орошаемых угодьях – сортотипы люцерны изменчивой.

Основные виды злаковых трав, используемые для подсева – кострецы безостый и прямой (на смытых почвах склонов), житняки, пырей новоанглийский, пырей сизый, ломкоколосник ситниковый. Наряду с отдельными видами бобовых и злаковых трав для подсева целесообразно использовать смеси люцерны или эспарцета с кострцом безостым или житняком (таблица 3.6.27).

Таблица 3.6.27 – Рекомендуемые виды бобовых и злаковых трав и нормы высева семян в степной зоне

Вид травы	Норма высева семян при сплошном подсеве, кг/га	Тип угодья
Люцерна:		
– желтая	8–10	Равнины, краткопоемные, склоны, глубокие солонцы
– синяя, изменчивая	10–12	Равнины, краткопоемные, склоны
Эспарцет	40–50	Склоны, лиманы
Овсяница луговая	6–8	Равнины, краткопоемные, склоны
Кострец прямой	8	Равнины, смытые склоны

Вид травы	Норма высева семян при сплошном подсеве, кг/га	Тип угодья
Пырей: сизый, ползучий	8	Равнины, склоны, солонцовые комплексы
Житняк: ширококолосый, сибирский	8–10	–

В сухостепных районах Ростовской области подсев кормовых растений ценных видов следует проводить на изреженных травостоях с незадернованными почвами, на сильно выбитых участках пастбищ. При этом сплошной подсев культур в необработанную дернину целесообразно проводить только на незадернованных участках с легкими почвами (таблица 3.6.28).

Таблица 3.6.28 – Примерные технологические схемы подсева кормовых культур в аридной зоне

Тип угодья	Характеристика улучшаемого травостоя	Основные технологические операции	Машины и орудия
Равнинные полупустыни на каштановых и светло-каштановых почвах	Изреженный травостой: – на незадернованных маломощных песчаных и супесчаных почвах	Сплошной подсев в необработанную дернину	СЗТ-3,6; СЗ-3,6А-Т и др.
	– на уплотненных задернованных супесчаных тяжелых глинистых почвах	Сплошной подсев с предварительной обработкой дисковыми орудиями на глубину 8–10 см	БДТ-3,0; БДН-4; БДП-4; АУП-18-05; СЗТ-3,6; СЗ-3,6А-Т и др.
Полупустыни на каштановых и бурых почвах (с уклоном до 8°)	Старосеяный травостой, естественный травостой со слабой и средней степенью сбитости	Полосной подсев на основе безотвальной обработки с чередованием обработанных и целинных участков по 12–16 м	БДТ-3,0; БДН-4; БДП-4; АУП-18-05; СЗТ-3,6; СЗ-3,6А-Т и др.
Пустыни (с уклоном до 8°)	Плотная эфемерная растительность	Полосной подсев на основе безотвальной обработки с чередованием обработанных и целинных участков	Рыхлитель чизельный; РЧН-4,5; ГШ-4; СЗТ-3,0; СЗТ-3,6 и др.

Лучшими сроками подсева житняка и овса песчаного являются осенний (сентябрь, октябрь) и подзимний (декабрь). Полукустарники – прутняк, камфоросму, терескен, полынь белую можно подсевать, начиная с декабря и заканчивая в первой половине февраля. Для подсева терескена оптимальными

сроками являются подзимний (ноябрь – декабрь) и ранневесенний (март). Подсев полыни можно проводить осенью (во 2-й половине ноября) свежееубранными семенами или в декабре – январе по таломерзлой почве, что способствует повышению полевой всхожести семян. Для обеспечения лучшей сыпучести семян прутняка, камфоросмы, полыни при подсеве их сеялками следует смешивать с балластом – гранулированным суперфосфатом в соотношении 1:3.

Большинство природных сенокосов и пастбищ сформировано из злаково-разнотравных и злаковых групп растений. Такие травостои нуждаются в первую очередь в азотных удобрениях, затем в фосфорных или калийных и фосфорно-калийных удобрениях. Травостои, имеющие высокую долю бобовых и бобово-злаковых компонентов, нуждаются в первую очередь в фосфорных или калийных и фосфорно-калийных удобрениях.

Дозы азотных удобрений вносятся равномерно под каждый цикл стравливания пастбища с таким расчетом, чтобы внесение за один прием не превышало N_{60} кг/га д. в. Внесение более высоких доз под каждый цикл стравливания может привести к накоплению в зеленом пастбищном корме нитратов выше установленных зоотехнических норм, а это приведет, в свою очередь, к заболеванию животных. Дробное внесение азотных удобрений способствует равномерному поступлению пастбищного корма хорошего качества в течение всего пастбищного периода.

Дозы фосфорных и калийных удобрений для удобрения сенокосов и пастбищ устанавливают в соответствии с планируемой урожайностью агрофитоценозов и содержанием доступных элементов в почве, определяемым по имеющимся в хозяйстве картограммам или непосредственно по анализу почв.

Нельзя допускать стравливания пастбищного травостоя, засоренного вредными и ядовитыми растениями более 1 %. При продуктивности пастбища 4–5 тыс. к. е., на одну корову надо иметь площадь пастбища 0,45–0,50 га, при продуктивности 7–8 тыс. к. е. – 0,30–0,35 га. На вновь созданных травостоях выпас скота начинают со второго года жизни трав.

Использование пастбищных травостоев должно быть загонно-порционное. Размер порции в загоне раннеспелых травостоев должен быть рассчитан на 4–5 часов пастыбы; на средне- и позднеспелых – на 2–3 часа; при высоком обилии бобовых (более 50 %) в травостое и дождливой погоде – на 1 час.

Выпас скота на высокоурожайных пастбищах проводят в течение 9–10 часов в сутки в два приема: утром и днем после дойки с перерывом в дневные жаркие часы.

Избыточную пастбищную массу в первом цикле стравливания скашивают на 30–40 % площади средне- и позднеспелых травостоев, во втором цикле – на 20–30 % площадей, стравленных в первом цикле, в фазу не позже начала колошения злаков, и используют массу для приготовления силоса, сенажа и сена с досушиванием активным вентилированием.

В степной зоне на природных пастбищах для весенне-летнего выпаса рекомендованы четырехпольные пастбищеобороты, в схеме которых интенсивное (трех- и двухразовое) использование чередуется по годам с менее интенсивным. Допустимая полнота использования травостоя составляет 50–70 % от запаса корма. Прекращение выпаса (в течение одного-двух сезонов) рекомендуется только на сильно деградированных травостоях в годы с благоприятным увлажнением для проведения щелевания почвы (влагонакопления), подсева трав, уничтожения сорняков.

Способы заготовки и хранения кормов. К современным, наиболее прогрессивным технологиям заготовки кормов относятся: заготовка сена методом активного вентилирования, заготовка сена, прессованного в тюки, заготовка сена повышенной влажности в пленке, заготовка обычного сена в рулонах, заготовка сенажа в пленках и в рулонах, заготовка плющеной кукурузы с консервантами позволяет получить высококачественные корма с большим содержанием питательных веществ.

При заготовке сена методом активного вентилирования и прессования биологический урожай сена увеличивается на 15–20 %; протеин почти полностью сохраняется, а содержание каротина в 3–4 раза выше, чем в полевой сушке.

Уборка сена в крупногабаритные рулоны. С помощью пресс-подборщика типа ПРП-1,6 и других формируют рулоны до 300–500 кг и более, в зависимости от влажности массы, без обвязки их шпагатом или проволокой.

Способ хранения кормов в пластиковых мешках емкостью от 1 до 70 т и в рулонах с обмоткой в 4–5 слоев высокоэластичной пленкой в пределах 18 мк позволяет вести мелкопорционную заготовку кормов высокого качества. Но способ имеет и существенный недостаток – большую воздухонасыщенность уложенной массы. Поэтому нельзя хранить в рулонах сено влажностью ниже 30 %, а в мешках – сенаж влажностью менее 50 %.

Технология ускоренного обезвоживания высокобелковых трав позволяет получить сено с содержанием до 0,79–0,82 к. е. (9,8–10,0 МДж ОЭ), сенаж – до 0,80–0,83 к. е. (9,9–10,1 МДж ОЭ) в 1 кг сухого вещества, при увеличении концентрации сырого протеина до 17–20 % (применительно к клеверу и люцерне). Для обработки трав разработан механизм (кондиционер), пригодный для обораживания дисковых (ротационных) и брусковых косилок шириной захвата от 2,4 до 3,6 м. Его применение способствует одновременной сушке стеблей и листьев. При этом сушка на сено ускорялась в 2–2,5 раза, на сенаж – еще более. Люцерна проявляется в степной зоне – за 3–5 ч, вместо 1,5–2 сут. Полевые потери в первый и второй укосы сокращаются с 28–32 до 14–15 %. Значительно повышаются энергетическая питательность сена и его биологическая ценность по содержанию аминокислот, прежде всего незаменимых.

Основа новой технологии – эффект проявлявания. При определенном режиме полностью гидролизуются гликозиды и тиогликозиды, ционаты и изотиоционаты, разлагаются алкалоиды, на 50–70 % восстанавливаются нитраты,

то есть из проявленной массы удаляются соединения, отрицательно влияющие на микрофлору рубца. В такой массе по сравнению со свежескошенной примерно на 30 % увеличивается содержание сахаров. Это ведет к повышению переваримости питательных веществ. При консервировании проявленных трав жидкими органическими кислотами (муравьиной и пропионовой) питательные вещества лучше сохраняются в траншеях под пленками (около 95 %), а перевариваются почти так же, как в свежескошенной траве.

Косилка для ускоренного проявливания трав обеспечивает в процессе кошения разрушение кутикулы стеблей, их изминание и разрезание на отрезки длиной 15–20 см. Основным рабочим органом косилки является ротор с закрепленными шарнирно на его поверхности, диаметрально противоположно в два ряда, ножами. Лучшие результаты обработки бобовых трав достигаются при вращении ротора 800–1000 об/мин и пропускании травы до 1 кг/с на 1 м ширины захвата рабочего органа и формировании рядка массы до 4 кг/м² (плотности до 200 кг/м³). Косилка позволяет получить сено за 32–48 часов, что в 1,5–2 раза быстрее, чем при базовой технологии.

Технология приготовления сенажа разработана для подготовки сенажа из бобовых трав, проявленных до влажности 50–55 %, и сохраненного в анаэробных условиях, обеспечивает получение энергонасыщенного (9,8–10,2 МДж ОЭ или 0,80–0,84 к. е. в 1 кг сухого вещества) корма с содержанием сырого протеина в пределах 16–20 %.

Технология приготовления высокопротеинового силоса из многолетних трав основана на ускоренном обезвоживании (3–7 часов) многолетних трав, использовании «эффекта проявливания» и сильных химических консервантов – смеси летучих жирных кислот (C₁–C₃) или муравьиной кислоты с небольшой примесью стабилизирующих добавок в дозах 4–5 л/т. Скашивание растений косилками, оборудованными кондиционером конструкции ВНИИ кормов или импортными (на бобовых только кондиционеры в виде противоположно вращающихся резиновых профильных вальцов «Disco-3000» и др.), с укладкой массы в прокос. Проявливание массы в прокосах до влажности около 70 % с последующим ее формированием в валок, через 1–2 часа масса подбирается с измельчением на отрезки 10–20 мм. Уплотнение массы интенсивное – около 800 кг/м³, с последующим ее укрытием полимерной пленкой с прижатием по всей поверхности грузом.

Технология отличается высокой мобильностью (уборка проявленной массы до 70 % в день скашивания) при сохранности питательных веществ на 93–95 % и обеспечивает получение корма, мало уступающего исходной массе по содержанию протеина, клетчатки и других питательных веществ.

Технология приготовления высокопротеиновой муки из листовой массы клевера, люцерны, вики яровой путем среза верхней части растений основного количества листьев (71–87 %), верхнего яруса путем скашивания растений на половину – две трети их высоты; нижняя же часть, условно названная стебле-

вой, сушится на сено (разработка ВНИИ кормов). Технология позволяет получать травяную муку с содержанием 24–28 % сырого протеина, 14–17 % сырой клетчатки, свыше 350 мг/кг каротина при снижении примерно на 10 % расхода топлива и на 25 % – электроэнергии. Питательность муки равна 11 МДж ОЭ/кг, или около 1 к. е. Высокий экономический эффект технологии обусловлен тем, что производство 1 млн т травяной муки дает возможность обеспечить потребность птицеводства и свиноводства почти во всех витаминах; снизить на 0,6 млн т расход шротов при одновременном повышении качества белка; прямые затраты денежных средств на приготовление 1 т протеина в травяной муке из листовой массы бобовых трав могут быть снижены в 1,6–1,8 раза, энергии – более чем в 2,5 раза, в т. ч. топлива – почти в 2 раза.

Технология обезвоживания листовой массы, предварительно подвергнутой электроплазмолизу высокоимпульсным током, путем сушки аккумулярованной солнечной энергией. Электроплазмолиз обуславливает быстрое и глубокое коагулирование белков и алкалоидов с вытеснением воды на поверхность массы. Это устраняет так называемую скрытую фазу сушки, во время которой примерно в 1,8 раза увеличивается расход тепла на испарение воды при невысокой (в пределах 80 °С) температуре теплоносителя.

Зональные технологии возделывания многолетних и однолетних трав и травосмесей на сено, сенаж, зеленый корм и семена (бобовые и злаковые травы, бобово-злаковые смеси), кормовых корнеплодов и силосных культур для производства сочных кормов (кукуруза, кормовая свекла, тыква, сорго и сорго-суданковые гибриды), озимых и новых кормовых культур для производства зеленой массы и зернофуража.

Люцерна на зеленый корм и семена.

Размещение культуры в севообороте. Семенные посевы люцерны размещают как в севооборотах, так и на несевооборотных участках. Размещая люцерну в системе севооборота, необходимо помнить о ее неконкурентноспособности с сорняками. Для посева мелких семян люцерны необходима почва с выровненной мелкокомковатой поверхностью, с наличием влаги и питательных веществ. Лучшими предшественниками для люцерны в богарных условиях являются яровые колосовые, идущие по черному пару, бахчевые культуры, кукуруза на зеленый корм, чистый пар. Все перечисленные предшественники дают возможность тщательной подготовки почвы в летне-осенний период. Категорически запрещается размещать люцерну после сахарной свеклы (сильное иссушение глубоких горизонтов почвы), подсолнечника и кукурузы на зерно (большое количество крупных растительных остатков). При возделывании люцерны при орошении ее можно размещать после любых предшественников [38].

Приемы и способы подготовки почв. Основная обработка почвы направлена на борьбу с сорняками и создание глубокого рыхлого слоя, гарантирующего хорошее развитие корневой системы люцерны, равномерную и неглубокую заделку семян и получение дружных всходов.

После уборки предшественников обработка почвы начинается с лущения стерни и последующей зяблевой вспашки. Цель этих работ заключается в следующем: сохранение влаги в почве; уничтожение возбудителей болезней и вредителей; борьба с сорной растительностью, смешивание удобрений с почвой; улучшение физических свойств почвы.

В зависимости от засоренности поля различными видами и типами сорной растительности подбирают способ, глубину и орудия для лущения. Могут применяться лущильники ЛДГ-15, ППЛ-10-25, дисковые бороны серии БДТ в агрегате с тракторами БТЗ-246К, МТЗ-80, глубина обработки почвы при этом может быть 6–12 см. При сильном засорении корнеотпрысковыми сорняками лущение для ускорения прорастания семян сорняков повторяют через 15–20 дней. Отвальную вспашку на глубину 25–30 см осуществляют плугами ПН-8-35 и ПЛН-5-35 в агрегате с трактором К-744. Для весеннего боронования используют бороны зубовые БЗСТ-1,0, шлейф-бороны ШБ-2,5 в агрегате с тракторами К-701, МТЗ-80. Для проведения предпосевной культивации применяют КПС-4, КШУ-12-01, КНК-7,2 в агрегате с тракторами К-744, МТЗ-80. Выравнивание почвы осуществляют выравнивателем ПР-5 или волокушей в агрегате с трактором К-744. Перед посевом проводят прикатывание с использованием кольчато-шпоровых катков КШКУ-6 или ККШ-6 в агрегате с трактором МТЗ-80.

Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения. Урожай люцерны, как и других бобовых, во многом зависит от симбиотической азотфиксации. При благоприятных условиях симбиоза, достаточной обеспеченности фосфором, калием, люцерна способна усвоить до 120 кг/га азота воздуха и сформировать хороший урожай. Микроэлементы потребляются растениями в незначительных количествах, однако они имеют очень важное значение как для жизнедеятельности растений, так и для симбиотической азотфиксации. Недостаток их резко снижает, а иногда исключает фиксацию азота воздуха.

Из основных элементов минерального питания люцерне наиболее необходим в почве фосфор, который являясь элементом энергетического обеспечения, активизирует рост корневой системы и стимулирует закладку генеративных органов. С началом роста и развития листьев поглощение питательных веществ повышается. Высокую потребность в азоте люцерны может удовлетворить фиксацией его бактериями из воздуха и поглощением из почвы. При экстремально неблагоприятных условиях весной стартовое внесение азотных удобрений является эффективным.

Для удовлетворения потребности в фосфоре и калии удобрения вносят в зависимости от обеспеченности почв подвижными формами этих веществ.

При средней обеспеченности дозы внесения удобрений определяют по выносу фосфора и калия растениями из почвы. Фосфорно-калийные удобрения вносят с осени под основную обработку почвы.

При необходимости допускается припосевное внесение в рядки гранулированного суперфосфата из расчета 40–50 кг д. в. на 1 га. Доказана эффективность подкормкой фосфорно-калийными удобрениями, проводимой после первого года пользования травостоем дозой на богаре 30–40 кг и 50–60 кг д. в. Р и К на 1 га.

При отсутствии инокуляции активными штаммами клубеньковых бактерий целесообразно вносить азотные удобрения из расчета запланированной урожайности. Ориентировочная доза минеральных удобрений для Ростовской области $N_{120}P_{90}K_{60}$. Азотные удобрения рекомендуется вносить из расчета 50 % под предпосевную культивацию и 50 % в фазу начала бутонизации с поливной водой и при междурядной обработке.

Эффективно при выращивании люцерны применение микроэлементов (бора, молибдена, меди, цинка, кобальта, марганца) и бактериальных удобрений (обработка семян нитрагином или ризоторфином). Снабжение растений элементами питания, и их защита идет в динамике весь период вегетации, а не разрозненными частями, что позволяет достичь сбалансированного питания растений с учетом их потребности в каждую фазу развития. Под влиянием микроудобрений повышается устойчивость растений к заболеваниям, неблагоприятным условиям внешней среды. Они имеют важное значение для процессов оплодотворения, влияют на развитие семян и посевные качества. Развитие в ризосфере и на корнях растений полезных микроорганизмов способствует механическому вытеснению болезнетворной микрофлоры, а также ее подавлению за счет выделения антибиотиков.

Обоснование выбора районированного сорта или гибрида. На территории Ростовской области для получения высоких, стабильных урожаев рекомендуется возделывать следующие сорта люцерны: Кевсала, Багира, Донская 2, Манычская, Ростовская 60, Селянка, Артемис, Власта, Вера, Злата.

Обоснование сроков и способов посева, норм высева. Для получения дружных всходов семена люцерны очищают, прогревают перед посевом в течение 3 ч при 40 °С, обрабатывают микроудобрениями (по 200–300 г молибдена и бора на 1 т семян) и протравителями. Для предупреждения грибковых заболеваний необходимо провести протравливание семян фунгицидами не позднее, чем за две недели до посева.

Важным фактором формирования урожая семян люцерны является густота травостоя, зависящая от нормы высева семян. Люцерну на семена можно высевать разными способами: сплошным рядовым, широкорядным, строчным, гнездовым, однако в условиях орошения на территории Ростовской области оптимальным способом посева является широкорядный с междурядьями 45–60 см. При редкостоящих растениях увеличивается площадь питания, улучша-

ется освещение, формируется больше генеративных органов семенной люцерны. Для создания высокопродуктивного травостоя люцерны на семена при широкорядном посеве необходимо иметь на 1 м² 25–30 растений, а при сплошном – 75–80 растений. Норма высева при широкорядном посеве 4–6 кг/га и 8–10 кг/га при сплошном.

Для посева семян люцерны широкорядным способом применяют овощные сеялки СУПО-6, СО-4,3, СКОН-4,2 или переоборудованными сеялками СПЧ-6М, СУПН-8 в агрегате с трактором МТЗ-80 или МТЗ-82. После посева необходимо прикатывание с использованием кольчато-шпоровых катков КШКУ-6 или ККШ-6 в агрегате с трактором МТЗ-80 для разрушения почвенной корки.

Посев люцерны на зеленый корм при орошении проводят весной и летом под покров зерновых яровых культур (ячмень, овес, кукуруза, просо), сокращая норму высева семян покровной культуры на 30–35 %. Глубина заделки семян 2–3 см, а норма высева 18–20 кг/га.

Высев люцерны в условиях орошения допускается в разные сроки – ранневесенний посев первые числа апреля, весенний – первые числа мая, летний посев – с 3 июля по 15 августа, осенний – первые числа сентября, подзимний – начало ноября.

Меры борьбы с болезнями, вредителями, сорняками. Посевы люцерны сильно повреждаются болезнями и вредителями, особенно на ранних стадиях роста и развития. Для борьбы с болезнями и вредителями применяют систему защиты, включающую организационно-хозяйственные, агротехнические, биологические и химические меры.

Организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия заключаются в размещении посевов люцерны в специализированных севооборотах, высококачественную обработку почвы (лушение стерни, ранняя зяблевая вспашка, выравнивание почвы, боронование, послепосевное прикатывание), в своевременном внесении удобрений, подготовки семян к посеву (протравливание, обработка ризоторфином).

Биологические меры борьбы заключаются в использовании энтомофагов и биопрепаратов (дендробациллин, энтобактерин, лепидоцид), двукратная обработка которыми посевов люцерны проводится с восьмидневным интервалом.

Химические меры борьбы на посевах люцерны проводят с учетом видового состава, численности и фаз развития вредителей, а также периода роста и развития люцерны. На территории Ростовской области рекомендуется проводить первую химическую обработку при высоте растений 8–12 см в фазу отрастания, вторую в фазу бутонизации, а третью в конце цветения. Для борьбы с вредителями применяют разрешенные инсектициды.

Технология орошения. При определении режима орошения люцерны с получением семян в год посева необходимо учитывать, что наибольшая про-

дуктивность достигается при наличии влаги в метровом слое почвы в межфазный период отрастание-цветение на уровне влажности почвы не ниже 75 % НВ, а в период цветение-формирование бобов 80 % НВ. В среднем необходимо проводить 3–5 поливов дождеванием по 400–500 м³/га. При орошении семена люцерны лучше получать с раннего и второго покосов.

Режим орошения при возделывании люцерны на зеленый корм подбирают с учетом количества влаги в почве, покровной культуры и выпавших осадков. На многолетних поддерживают влажность активного слоя (0,6 м) на уровне 75–80 % НВ. Для этого в год посева под покровную культуру необходимы поливы нормой по 400–500 м³/га. Первый – при кущении покровной культуры, второй и третий поливы – после уборки покровной культуры, а осенью, после покоса люцерны влагозарядковый полив нормой 800 м³/га. В последующие годы поливы проводятся после покоса поливными нормами по 450–550 м³/га, а потом в фазу бутонизации нормами по 500–600 м³/га. Оросительная норма колеблется в пределах 4400–5300 м³/га в зависимости от зоны возделывания.

Способы заготовки и хранения кормов. Уборку люцерны на зеленый корм проводят в период от конца фазы бутонизации (раннее скашивание) до начала фазы цветения (умеренное скашивание). Более поздние сроки уборки приводят к ухудшению химического состава растений и снижению качества продукции. При скашивании люцерны необходимо правильно рассчитать высоту среза – низкий срез (менее 4 см) замедляет отрастание, а высокий срез (более 10 см) снижает до 50 % содержание протеина в заготавливаемом зеленом корме. Число укосов при выращивании люцерны на зеленый корм необходимо определять с учетом продолжительности периода от начала отрастания до наступления укосной спелости, обеспеченности растений водой и питательными веществами.

Уборку сена проводят сеноуборочными машинами или машинами, которые осуществляют плющение стеблей, а для сгребания сена и образования валков используют боковые грабли или колесно-пальцевые грабли. Прессование сена из валков проводят с помощью пресс-подборщиков. Тюки прессованного сена транспортируют к месту постоянного хранения. Допускается уборка люцерны на сено косилками-плющилками – плющение сена сокращает срок сушки на 30 %, а также на ускорение высушивания способствует ворошение скошенной массы. Способ активного вентилирования и прессования снижает потери сена от осыпания листьев, повышая его качество за счет увеличения содержания протеина и каротина. Способ предусматривает досушивание провяленной после плющения и ворошения массы влажностью 35–45 % в скирдах или сенохранилищах до влажности 15–17 %.

При использовании люцерны для заготовки сенажа ее скашивают с плющением в фазе цветения. Уборка начинается при влажности не менее 60 %.

При заготовки витаминно-травяной муки и гранул скашивание проводят в начале бутонизации. Зеленую массу сушат и перерабатывают. Для уменьшения потерь каротина, травяную муку и гранулы хранят в полиэтиленовых мешках в темных помещениях при влажности 10–12 %.

Уборку семян начинают при наличии в кистях 80–90 % бурых бобов, в зависимости от состояния семенного травостоя, погодных условий и способа уборки. Большие потери семян могут быть в результате несвоевременной уборки урожая – доказано, что при запаздывании с уборкой на две недели теряется 25 % семян, на три недели – 33 %. Семена люцерны можно убирать как отдельным способом, так и прямым комбайнированием.

Влажность семян при закладке на хранение не должна превышать 13 %, при закладке на длительное хранение (более 1 года) – 10 %.

Для хранения сенажа в основном используют полузаглубленные траншеи, заполняемые плотно и быстро. Для разравнивания сенажа и его трамбовки используются тяжелые трактора с бульдозером. Заложенный на хранение сенаж необходимо укрыть пленкой, а при ее отсутствии измельченной влажной зеленой массой, соломой или землей.

Кукуруза на силос.

Размещение культуры в севообороте. В полевых севооборотах силосную и убираемую на зеленый корм кукурузу обычно размещают после яровых зерновых, бобовых культур, многолетних трав и нередко используют в качестве предшественника озимых культур. Сама кукуруза относится к тем культурам, которые при внесении минеральных и органических удобрений можно высевать повторно или в монокультуре 3–5 лет. Кукуруза является хорошим предшественником для всех культур.

Приемы и способы подготовки почвы.

Основная обработка почвы проводится в осенний период, заключается в лущении стерни и глубокой зяблевой вспашке. Лущение стерни проводится в два следа дисковым луцильником ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20 в агрегате с трактором К-744 на глубину 6–10 см. Отвальную вспашку на глубину 22–27 см осуществляют плугами ПН-4-35 и ПЛН-4-35 в агрегате с трактором К-744 или проводят безотвальную обработку почвы на глубину 25–27 см культиваторами плоскорезами КПГ-250 и КПГ-2-150 в агрегате с трактором К-744.

Весной, при достижении необходимого состояния почвы, проводят боронование зяби в один-два следа боронами БЗТС-1,0 в сжатые сроки (2–3 дня) с внесением почвенного гербицида. Данное мероприятие направлено на сохранение влаги, уменьшение ее испарения, улучшение воздушного и теплового режимов, особенно в верхнем слое почвы. Необходимо провести предпосевную культивацию КПС-4,0 с боронованием БЗСС-1,0 в агрегате с трактором К-744 в день посева для борьбы с сорняками и выравнивания поверхности почвы. Перед посевом проводят прикатывание с использованием кольчато-шпоровых катков КШКУ-6 или ККШ-6 в агрегате с трактором МТЗ-80.

Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения. Нормы и соотношения минеральных удобрений рассчитывают балансовым методом с учетом ожидаемого выноса кукурузой подвижных форм азота, фосфора и калия, обеспеченности почвы элементами питания, коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений и принятого режима орошения.

Наиболее благоприятные условия пищевого режима кукурузы на силос создаются при дробном внесении расчетной дозы удобрений. Под основную обработку вносится 30 % азотных (аммонийная форма), 80 % фосфорных и 100 % калийных удобрений. При посеве вносится остаток фосфора и 20 % азота. Остаток азота вносится подкормками по итогам листовой диагностики в период вегетации.

Обоснование выбора районированного сорта или гибрида. На территории Ростовской области районированы следующие сорта и гибриды кукурузы на силос: Анютка, АГС 4, Адэвэй, Амелиор, Бльмондо, Белкос 250 МВ, Белозерный 1 МВ, Габи МЦ, Данубио, Диего, Зерноградский 282 МВ, Зерноградский 401 МВ, Кавказ 575 МВ, Машук 390 МВ, РИК 340 МВ.

Обоснование сроков и способов посева, норм высева.

Оптимальные сроки посева – последняя декада апреля – первая декада мая. Посев начинают, когда почва на глубине 8–10 см прогреется до 10 °С. Ширину междурядий и густоту растений устанавливают с учетом зональных условий, а также биологических особенностей сортов и гибридов.

Высевают кукурузу на силос широкорядным способом с междурядьями 65–70 см, интервал между растениями в ряду – 15 см. Норма высева кукурузы на силос для позднеспелых сортов и гибридов – 80–90 тыс. растений на 1 га, а для раннеспелых – до 100–120 тыс. растений на 1 га. Кукурузу на силос и зеленый корм высевают вблизи силосных участков обычным рядовым (15 см) или широкорядным (45 см) способами.

Меры борьбы с болезнями, вредителями, сорняками. Для уничтожения однолетних сорняков в начальный период роста и развития кукурузы и сохранения влаги в почве посевы надо бороновать – до появления всходов и по всходам. Довсходовое боронование осуществляется боронами ЗБП-0,6, БСО-1,0 в агрегате с трактором МТЗ-62. Для послевсходового боронования используют борону БЗСС-1 в агрегате с трактором МТЗ-62 при замедленном движении. Для уничтожения сорняков и рыхления почвы применяют культиваторы КРН-4,2, КРН-5,6 в агрегате с трактором МТЗ-82. На участках со слабым засорением применяют одну-две междурядные обработки.

Наряду с агротехническими приемами следует широко использовать на посевах кукурузы для борьбы с сорняками и гербициды. Для борьбы с сорными растениями весной перед посевом кукурузы в почву вносят разрешенные гербициды.

Технология орошения. Режим орошения кукурузы направлен на поддержание влажности активного слоя (0,7 м) на легких и средних почвах в пределах 70–75% НВ, на тяжелых – 75–80 % НВ.

На территории Ростовской области в зависимости от зоны возделывания необходимо в засушливые годы провести 6–7 вегетационных поливов поливной нормой 400–550 м³/га и оросительной нормой 2600–3300 м³/га, а во влажные годы – 5 поливов поливной нормой 400–550 м³/га и оросительной нормой до 2300 м³/га.

Способы заготовки и хранения кормов. К уборке кукурузы на силос приступают при достижении зерна в початках восковой спелости (максимальное содержание сухого вещества) или молочно-восковой, а листья еще зеленые, влажность зеленой массы 70–75 %. Скашивают кукурузу на силос на высоте 20 см.

Полученный силос в виде хорошо утрамбованной массы закладывается в траншеи, увеличивая его сохранность и улучшение качества.

Силос из кукурузы самого лучшего качества получается при производстве его и хранении в траншеях. Оптимальными размерами траншеи для приготовления силоса являются: длина 40–50 м, ширина 5–10 м, глубина не менее 3,5 м.

Для получения силоса хорошего качества необходимо ежедневно загружать массу слоем не менее 1,0 м, с обязательным равномерным круглосуточным уплотнением тяжелыми гусеничными тракторами. Полученное растительное сырье после трамбовки и выравнивания накрывают пленкой и засыпают 5–10-сантиметровым слоем торфа или почвы, закрывая впоследствии перед наступлением заморозков 50–60-сантиметровым слоем соломы.

Для повышения качества силоса рекомендуется добавлять на 1 т массы 3–4 кг органических кислот (муравьиная, пропионовая, бензойная), а для обогащения силоса азотом вносить мочевины дозой 2–3 кг/т силоса, для обогащения азотом и фосфором – диаммонийфосфатом (3–5 кг/т).

Тыква.

Размещение культуры в севообороте. В качестве предшественников для тыквы могут быть использованы самые различные культуры, за исключением семейства тыквенных (кабачок, огурец, патиссон). Но лучшими предшественниками считаются озимая пшеница, многолетние травы, кукуруза на силос и зеленый корм, целинные или залежные земли. На прежнее место тыкву рекомендуется возвращать не ранее, чем через пять лет.

Приемы и способы подготовки почв. Подготовка почвы под тыкву зависит от предшественника. При возделывании тыквы после зерновых культур сразу после их уборки производят лущение стерни на глубину до 8–10 см лущильниками ЛДГ-15, ЛДГ-20. По необходимости (появление сорняков) проводят еще 1–2 лущения, а затем осуществляют вспашку на глубину 25–30 см плугами с предплужниками ПН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35.

Весной при наступлении физической спелости почву боронуют тяжелыми зубowymi боронами БЗТС-1,0 с использованием сцепки СА-2 в агрегате с трактором МТЗ-80 или БШЗ-15 в агрегате с трактором К-744 для удержания влаги. Количество культиваций зависит от степени засоренности поля и состояния почвы (2–3 шт.), они проводятся с увеличением глубины от 5–8 до 10–15 см. Последнюю культивацию проводят на глубину запланированной заделки семян.

Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения.

Растения тыквы также хорошо отзывчивы на внесение минеральных удобрений (суперфосфат, аммиачная селитра, нитроаммофоска, сульфат калия). Рекомендуемые дозы внесения фосфорно-калийных удобрений 60–80 кг д. в./га фосфора и калия под осеннюю вспашку, азотных удобрений 30–45 кг д. в./га азота. При выращивании тыквы проводят подкормку органическими и минеральными удобрениями в зависимости от состояния растений. Доза минеральных удобрений обычно 30–45 кг д. в./га. При проведении подкормок необходимо учитывать, что калийные и фосфорные удобрения ускоряют отложение сахаров в плодах, а азотные – замедляют.

Обоснование выбора районированного сорта или гибрида. Кормовые сорта тыквы используются на корм скоту, обладают молокогонным свойством. 100 кг плодов кормовой тыквы соответствуют 10 к. е. и содержат 70 г перевариваемого протеина на 1 к. е.

На территории Ростовской области районированные следующие сорта и гибриды тыквы крупноплодной, используемой в кормовых целях: Адажио, Ажур медовый, Атлант, Донская сладкая, Внучка, Изида, Кашевар, Кустовая золотая, Мамонтенок, Мраморная, Плюшка, Оранж Сан, Свияга, Тамара, Стофунтовая.

Районированные сорта и гибриды тыквы мускатной: Авалон, Амати, Витаминная, Барбара, Мускатная, Плутто, Янтарная, Тиана, Семейная, Хавана.

Обоснование сроков и способов посева, норм высева. Рекомендуется использовать для посева тыквенные семена, хранившиеся в оптимальных условиях не менее двух-трех лет. Семена перед посевом сортируют, прогревают, замачивают в воде. При сортировке семян их опускают в трехпроцентный раствор пищевой соли, затем всплывшие семена отбраковывают, а осевшие промывают чистой водой и просушивают. Для повышения всхожести и ускорения развития растений тыквы перед посевом семена прогревают в течение 3–5 часов в термостатах, периодически перемешивая и постепенно повышая температуру прогревания с 20 °С до 50–60 °С. Для ускорения появления всходов перед посевом семена тыквы замачивают в воде в течение пяти-шести часов.

На глубину сева влияет гранулометрический состав почвы, ее влажность и величина семян. Для получения дружных всходов хорошо обработанную землю прикатывают.

К посеву семян тыквы приступают, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10 °С. Сначала высевают сорта и гибриды крупноплодной

тыквы, затем твердокорой и в последнюю очередь – мускатной. Количество высеваемых семян определяется сортом или гибридом тыквы и площадью питания растения. Для сортов с крупными семенами норма высева составляет до 5 кг/га, для мелкосемянных разновидностей – 3 кг/га. Для раннеспелых кустовых форм требуется меньшая площадь, чем для позднеспелых и длинностебельных.

Наибольшее распространение получило выращивание тыквы широко-рядным способом: длинностебельные сорта и гибриды – 180 х 180–210 см, кустовые – 70 х 70 см, со средней длиной стебля 140 х 140 см. Норма высева – 2–5 кг/га (2,3–4,6 тыс./га семян, в одно гнездо высевают 1–2 растения. Допускается посев тыквы ленточно-гнездовым способом с расстоянием между лентами 2,1 м и 1,4 м, между строчками в ленте – 70 см, между гнездами в рядах – 70–140 см.

Меры борьбы с болезнями, вредителями, сорняками. Первое боронование проводят через три-четыре дня после посева боронами БСО-4,0 в агрегате с трактором МТЗ-80, уничтожая проросшие сорняки, разрыхляя почвенную корку. Первую междурядную обработку проводят при обозначении рядов (в стадии семядолей) на глубину 6 см. Вторую междурядную культивацию при появлении 4–5 настоящих листьев на глубину 10–12 см, с шириной защитной зоны 8–10 см. Последующие междурядные обработки по мере необходимости в зависимости от степени уплотнения почвы и прорастания сорняков, последнюю незадолго до смыкания плетей.

Для защиты тыквы от болезней грибкового происхождения (антракноз, пероноспороз, аскохитоз, различные гнили) проводят опрыскивание по вегетирующим растениям различными фунгицидами. Для борьбы с сорной растительностью в послеуборочный период применяют гербициды на основе глифосата. Для борьбы с вредителями (дынная муха, клещи, тли, бахчевая коровка, подгрызающая совка) используют разрешенные препараты.

Технология орошения. Для получения дружных и равномерных всходов проводят первый полив сразу после посева поливной нормой 300–400 м³/га, затем при необходимости осуществляют еще ряд поливов такой же поливной нормой. Для нормального роста и плодоношения тыкву орошают в период интенсивного роста вегетативной массы (стеблей и листьев) и плодов поливной нормой до 400–600 м³/га. Во время цветения поливную норму снижают до 200–400 м³/га, т. к. при высокой влажности почвы и воздуха затрудняется опыление и оплодотворение женских цветков, что ведет к снижению урожая.

Способы заготовки и хранения кормов. Признаки зрелости плодов тыквы: приобретение характерной для сорта окраски, усыхание плодоножки. Уборку тыквы проводят в один прием до наступления заморозков в сухую погоду. Недозрелые и имеющие механические повреждения плоды перерабатывают сразу, а рассчитанные на длительное хранение прогревают на солнце до месяца.

При уборке тыквы экономически обоснован механизированный сбор плодов в валки с помощью валкообразователя УПВ-8, с последующим подбором валков подборщиком ПБВ-1 и мягкая их укладка в транспортные средства. Технология снижает затраты труда в 5–8 раз по сравнению с ручной работой.

Для хранения пригодны только неповрежденные плоды тыквы. Температура хранения тыквы составляет 10 °С и относительной влажности воздуха 70–75 %. В теплых и сухих помещениях плоды могут храниться всю зиму. Тыква применяется на корм скоту, как самостоятельно, так и в качестве добавки для повышения содержания протеина в кукурузном и сорговом силосах.

Сорго и сорго-суданковые гибриды на силос.

Размещение культур в севообороте. Лучшими предшественниками для сорговых культур являются озимые зерновые культуры, зерновые бобовые, кукуруза на силос, допускается возделывание сорго после пропашных культур, овощей. Сорго можно выращивать и на постоянных участках в течение пяти лет, если ежегодно перед посевом вносить в почву навоз и азотно-фосфорные удобрения. В засушливых районах сорго как длительно вегетирующая культура сильно иссушает почву и считается плохим предшественником для зерновых культур.

Приемы и способы подготовки почв. Приемы основной и предпосевной обработок почвы при возделывании сорго могут изменяться в зависимости от типа почвы, предшественника, погодных условий года выращивания. При размещении сорго после ранобураемых культур (озимая пшеница, горох, однолетние травы на корм, ранние овощи) сразу после уборки предшественника проводят двукратное плоскорезное лушение на глубину 6–10 см с интервалов в 2–3 недели дисковыми лушильниками ЛДГ-15, ЛДГ-20. Отвальную вспашку проводят через 10–12 дней после лушения на глубину 25–30 см плугами ПН-8-35 и ПЛН-5-35. Весной, при достижении необходимого состояния почвы, проводят боронование зяби в один-два следа боронами БЗСС-1,0 в сжатые сроки (2–3 дня) с внесением почвенного гербицида. Необходимо провести предпосевную культивацию КПС-4,0 с боронованием БЗСС-1,0 в агрегате с трактором К-744 за один-два дня до посева.

При размещении сорго после пропашных культур обработка почвы должна включать лушение на глубину 8–10 см и вспашку на 25–30 см. После картофеля и сахарной свеклы сразу проводят вспашку. При повторных посевах сорго на второй и третий годы глубина вспашки составляет 20–25 см. При размещении сорго после люцерны перед вспашкой применяют лушение дисковыми лушильниками на глубину 10–12 см, а затем повторное лушение лемешными орудиями на 12–14 см. Вспашку проводят плугами с предплужниками.

Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения. Сорго отзывчиво на удобрение при выращивании на зерно и силос. Эффективность удобрений возрастает в условиях орошения. Наиболее сильно сорго от-

зависчиво на азотные и фосфорные удобрения. Сорго хорошо отзывается на внесение фосфорных и калийных удобрений под зяблевую вспашку. Азотные удобрения вносят весной под культивацию. В условиях достаточного увлажнения очень эффективны подкормки при междурядных обработках.

На богаре под зяблевую вспашку вносят 8–10 т/га навоза, 2–3 ц/га суперфосфата, 1–1,5 ц/га азотных удобрений и 1 ц/га калийных. Эффективно также рядковое внесение удобрений при посеве в норме $N_{10}P_{10}$ на расстоянии 4–5 см в стороне от рядка и на 2–3 см глубже заделки семян. При орошении дозу удобрения увеличивают при посеве в рядки ($N_{15}P_{15}$), эффективна также некорневая подкормка до налива зерна (N_{30}). Суммарная доза внесения удобрений равна $N_{180}P_{180}K_{120}$.

Обоснование выбора районированного сорта или гибрида. На территории Ростовской области районированы следующие сорта и гибриды сорго сахарного на силос: Алга, Аграрный 5 F, Галия, Зерноградский янтарный, Ивер 95, Калаус, Красный янтарь, Крымское 15, Кубань 1, Лиственит, Памяти Шепеля, Сахарное 5, Ставропольское 63.

Обоснование сроков и способов посева, норм высева. После проведения воздушно-тепловой обработки полевая всхожесть семян повышается на 10–12 %. Для протравливания семян применяют разрешенные фунгициды.

К посеву сорго приступают при прогревании температуры почвы на глубине заделки семян до 15 °С. На территории Ростовской области это третья декада апреля – первая декада мая. Оптимальная глубина заделки семян в условиях богары 5–7 см. При возделывании сорго в условиях орошения глубину заделки семян снижают до 4–5 см.

При возделывании сорго на силос и зеленый корм оптимальными способами посева являются рядовой, двухстрочный посев по схеме 45 × 15 см или 60 × 15 см с нормой высева 20–25 кг/га. Для посева используют зерновые сеялки СЗ-3,6А, СЗФ-3600-П, СЗ-9 в агрегате с тракторами класса МТЗ.

Меры борьбы с болезнями, вредителями, сорняками.

Для борьбы с сорными растениями проводят опрыскивание гербицидами группы 2,4-Д или другими в фазе 3–6 листьев. В фазу ветвления обрабатывают растения биофунгицидом типа Нива 2б нормой 1,5 л/га препарата против различных грибковых заболеваний или другими, допустимыми к применению гербицидов.

Для борьбы с вредителями (злаковая тля, луговой и кукурузный мотылек, хлопковая совка, проволочники и ложнопроволочники, зерновая моль) применяют разрешенные системные препараты.

Технология орошения. В течение периода вегетации водопотребление сорго различное, но для получения стабильных урожаев влажность почвы в метровом слое необходимо поддерживать на уровне 75–80 % НВ. Рекомендуется проводить первый вегетационный полив в фазу 5–9 листьев поливной нормой 350–400 м³/га, последующие поливы проводят поливной нормой 500–

650 м³/га. Количество вегетационных поливов сорго на силос зависит от количества осадков, выпавших за время возделывания культуры, и колеблется от двух до шести поливов. Оросительная норма колеблется в зависимости от погодных условий и зоны возделывания от 2000 до 2900 м³/га.

Способы заготовки и хранения кормов. Сорго является одним из самых эффективных растений-аккумуляторов биомассы.

На силос сахарное сорго убирают в фазу восковой спелости зерна, на зеленую массу – начиная с фазы флагового листа и до выметывания метелки. В этот период растения нежные, с хорошими вкусовыми качествами, содержащие много протеина. Уборка в этот период позволяет сорго хорошо отрасти и дать еще один-два укоса. Процесс заготовки сорго сахарного на силос аналогичен приготовлению кукурузного силоса.

Кормовая свекла.

Размещение культуры в севообороте. Кормовую свеклу обычно выращивают в прифермских севооборотах. Лучшими предшественниками кормовой свеклы в кормовых севооборотах считаются рано убираемые культуры, такие как однолетние травы на сено или зеленый корм, многолетние травы 1-го года использования, зернобобовые, овощные культуры, кукуруза, картофель. При использовании многолетних трав более одного года, кормовую свеклу высевают по обороту пласта.

Приемы и способы подготовки почв. Обработка почвы под кормовую свеклу после рано убираемых культур целесообразно проводить отвальную вспашку или безотвальное рыхление, глубина основной обработки осуществляется на глубину 27–30 см, после нее проводятся 2–3 культивации за лето. Это обеспечивает хорошие условия (запас питательных веществ, отсутствие сорняков и вредителей в почве).

При поздно убираемых предшественниках в кратчайшие сроки после их уборки проводят вспашку на 27–30 см, если позволяют погодные условия, то для борьбы с сорной растительностью целесообразно проводить дисковое рыхление.

Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения. Наиболее ценным удобрением при возделывании кормовой свеклы является навоз (перегной) с дозой внесения 15–40 т/га. Оптимальной дозой минеральных удобрений в условиях чернозёмной зоны является 40 т/га или N₆₀P₆₀K₆₀.

Обоснование выбора районированного сорта или гибрида. Из старых сортов до сих пор популярны семена сортов Галицкая, Экендорфская желтая и Львовская. Новые сорта отличаются высокой урожайностью, качеством и устойчивостью к болезням. К ним можно отнести сорта: Кюрос, Магнум, Маршал.

Обоснование сроков и способов посева, норм высева. Лучший способ посева – широкорядный с междурядьями 60–70 см. Норма посева составляет 25–30 всхожих клубочков на 1 пог. м ряда (многоростковых 10–12 кг/га, одноростковых – 4–6 кг/га).

Технология орошения. В условиях орошения при достаточной обеспеченности питанием, урожайность кормовой свеклы может достигать 150 т/га. Оптимальная влажность почвы должна поддерживаться на уровне не менее 70–80% наименьшей влагоемкости, особенно в период формирования корнеплодов.

Уход за посевами включает: послепосевное прикатывание почвы, разрушение корки, борьбу с сорняками, формирование оптимальной густоты стояния, использование гербицидов. При обозначении рядков свёклы проводят продольную культивацию междурядий на глубину 6 см.

При загущенных посевах (более 25 шт. на 1 м рядка) применяют послевсходовое боронование сетчатыми боронами под углом или поперек направления посевов.

Прореживание посевов проводят путём повторного боронования при том условии, что на 1 м размещается не менее 15 растений. При появлении 2–3 настоящих листьев проводят прорывку-прореживание в букетах удаляя лишние и слабые растения данную технологическую операцию необходимо провести до фазы появления 4-х листьев.

Способы заготовки и хранения кормов. Сроки уборки кормовой свеклы корректируют в зависимости от величины максимально возможного урожая. Как правило при благоприятных погодных условиях на юге степной зоны – это третья декада сентября.

Рапс озимый и яровой относятся к высокобелковым культурам и являются ценными кормовыми культурами, дающие ранний урожай зеленой массы, широко используется для создания зеленых кормовых конвейеров. Культура относится к растениям требовательным к влаге, поэтому ее размещают на орошаемых землях или в климатических зонах с достаточным увлажнением (с коэффициентом увлажнения $K_u = 0,4–0,5$).

Размещение в севообороте. Рапс является отличным предшественником для большинства сельскохозяйственных культур, кроме подсолнечника и сои из-за общих болезней. В севообороте размещают в чистом виде на зеленую массу и семена. Лучшие предшественники чистый и занятый пар, озимые и яровые зерновые, пропашные силосные культуры (кроме подсолнечника), оборот пласта многолетних трав для озимого рапса колосовые культуры и рано убираемые картофель и овощные, так как рапс для повышения устойчивости к зимним условиям должен быть посеян в августе, с тем, чтобы растения успели сформировать розетку листьев и в зиму уйти с 8–9 листьями. Чаше озимый рапс используют как промежуточную культуру для получения зеленой массы в ранние сроки: в Приазовской зоне во второй – третьей декаде апреля, а в Северо-Западной зоне – третья декада апреля – первая декада мая.

Укосная спелость рапса озимого при посеве в летние сроки наступает через 7–8 недель, на орошаемых землях урожайность достигает 30–35 т/га. Скошенные на высоте 12–15 см растения сохраняют точки роста в пазухах листьев и рапс способен перезимовать и весной давать раннюю зеленую массу.

Яровой рапс используется также для получения зеленой массы и семян. При посеве в весенний период лучшим предшественником являются озимые колосовые, кукуруза на силос и овощные (кроме капусты). На орошаемых землях высевается в основном в промежуточных посевах после уборки озимой ржи на зеленый корм, кукурузы на силос, ранних овощных культур.

Приемы и способы подготовки почвы. Подготовка почвы должна быть направлена на рыхление, выравнивание поверхности и борьбу с сорной растительностью. После уборки предшественника проводится лушение стерни, вносятся расчетные нормы удобрений, проводится вспашка на 20–22 см на богарных и 25–27 см на орошаемых землях. Возможно посев рапса и после поверхностной подготовки почвы (без вспашки) или по технологии No-Till, но почва должна быть выровнена. При наличии комьев земли и стерневых остатков нормы высева должны быть увеличены на 10–15 %.

Применение удобрений. Рапс быстро набирает массу, содержит в зеленой массе высокое содержание протеина, поэтому требователен к наличию в почве достаточного количества питательных веществ. Необходимое количество удобрений рассчитывается на планируемую урожайность с учетом наличия питательных веществ в почве. На черноземных почвах для получения урожая 35–40 т/га зеленой массы или 45–50 ц/га семян необходимо внести по действующему веществу около 240 кг/га азота, 70–90 кг д. в./га фосфора и 100–120 кг д. в./га калия. На менее плодородных темно-каштановых почвах нормы удобрений повышаются на 10–15 %.

Обоснование выбора районированных сортов. Для посева используются районированные сорта озимого рапса Альзза, Бонанза, Гиколор, Династи, Лабрадор, и ярового рапса Брандо, Вираз, Галант, Дилан, Крис. Посев случайных сортов может привести к значительному снижению урожайности.

Сроки, способы и нормы посева. Сроки посева озимого рапса определяются необходимостью формирования растениями до наступления зимы не менее 7–9 листьев для повышения зимостойкости. В случае низких температур в зимнее время листья образуют защитный экран способный защитить точки роста, расположенные в пазухах листьев, которые весной, с наступлением положительных температур выше 5 °С, возобновляют рост. Яровой рапс начинает прорастать при температуре выше 5 °С, поэтому сроки посева могут быть самые ранние, как только наступит физическая спелость почвы, по срокам совпадает с посевом овса и других ранних яровых.

Посев рапса озимого и ярового рекомендуется сплошным рядовым способом сеялками типа СЗ-3,6, СЗТ-3,6 и др. с междурядьями 0,15 или 0,30 см. При таком способе посева растения быстрее затевают поверхность почвы и препятствуют росту сорных растений и снижают испарение влаги с почвы.

Нормы высева рапса на кормовые цели 15–20 кг/га, а на семена 12–15 кг/га. Перед уходом в зиму густота стояния растений озимого рапса должна быть не менее 60–80 шт./м², после перезимовки – не менее 40–60 шт./м².

Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками. Листостебельная масса озимого и ярового рапса сочная и питательная, поэтому привлекает массу вредителей, но наиболее вредоносными являются специфичные вредители: рапсовый цветоед, рапсовые скрытнохоботники, крестоцветные блошки, а из всеядных наибольший вред наносят совки и луговой мотылек.

Из болезней наибольшее распространение имеют альтернариоз, склеротиниоз, серая гниль, пероноспороз, фомоз, черная ножка и другие. Для борьбы с болезнями рекомендуется применять разрешенные к использованию фунгициды и профилактические агротехнические меры: обработка семян и посевов фунгицидами, севообороты, уничтожение сорной растительности – переносчиков болезней. Для борьбы с сорной растительностью применяют агротехнические способы и химические препараты (в основном для борьбы со злаковыми сорняками).

Режим орошения. Рапс озимый и яровой требователен к наличию влаги в почве. На орошаемых землях влажность почвы поддерживается выше 80 % НВ в слое 0,30 м от всходов до начала бутонизации, позже – в слое 0,4–0,6 м. При возделывании на семена поливы прекращают в фазу налива семян в верхнем ярусе (для избегания растрескивания стручков и потери семян). Основным способом полива – дождеванием.

Технология возделывания редьки масличной. Редька масличная относится к семейству капустных. В кормопроизводстве используется в качестве зеленого корма. Возделываются в качестве основной и промежуточной культуры. На орошаемых землях можно высевать в несколько сроков посева и использовать в качестве страховой культуры при выпадении посевов озимых зерновых культур на зеленый корм.

Оптимальная норма высева семян при рядовом посеве составляет 12–14 кг/га, при посеве в травосмесях 8–10 кг/га, при посеве в изреженные посевы 4–5 кг.

Рекомендуемые сорта для выращивания в условиях Ростовской области Альфа, Амбер, Брутус, Ивея, Компас, Сибирячка, Снежана, Тамбовчанка, Фиолина.

Рекомендуемые дозы удобрений для получения максимальной урожайности зеленой массы $N_{45}P_{45}$.

Наиболее высокая питательная ценность зеленой массы редьки масличной – при уборке ее в фазу начала плодоношения.

После уборки редьки масличной или ее смесей почва находится в хорошем состоянии и поэтому она является хорошим предшественником для большинства сельскохозяйственных культур, в том числе озимой пшеницы.

Технология возделывания вайды красильной. Вайда красильная относится к семейству крестоцветных. В условиях степной зоны Ростовской области возделывается как двулетнее кормовое растение, засухоустойчива. В связи с тем, что она рано весной хорошо отрастает возможно уже в начале мая ис-

пользовать ее для приготовления силоса совместно с озимыми рожью и тритикале. В качестве зеленого корма при смешивании ее с многолетними травами является высокобелковым кормом и отлично скармливается животным. Является отличным медоносом, зацветающим раньше других растений.

Растения вайды красильной зимостойкие, озимого типа развития. В год посева образуют обильную листовую массу, которую можно скашивать на зеленую массу и скармливать животным.

Возможен посев в разные сроки. Рекомендуемый сорт для выращивания в условиях Ростовской области Иглинская. При посеве в ранневесенние сроки обработку почвы проводят как под яровые зерновые культуры. При летнем посеве после уборки предшественника почву обрабатывают дисковыми луцильниками, далее культивируют на глубину 12–14 см, после посева проводят прикатывание. Норма высева при рядовом посеве 25–30 кг/га, при широкорядном – 18–20.

Уход за посевами заключается в бороновании в один след после посева и 2–3 настоящих листьев и в осенний период. В период вегетации, после скашивания или скармливания проводят подкормку N_{15-30} кг/га. При массовом появлении крестоцветной блошки посевы обрабатывают разрешенными препаратами. Уборку проводят по мере отрастания зеленой массы.

Технология возделывания топинамбура. Посевы топинамбура размещают в выводных полях, вне севооборотов: чаще вблизи свиноферм, что дает возможность выпасать свиней осенью после уборки надземной массы на силос. Культура является теплолюбивой и ее возделывание возможно во всех хозяйствах степной зоны независимо от характеристик почвы или погоды.

Технология возделывания топинамбура схожа с технологией возделывания картофеля. Обработка почвы по схеме зяби и полупара. Мощный стеблестой культуры затеняет почву под собой, убивая все сопутствующие сорные растения.

Посадку производят осенью или весной широкорядным способом. На второй-третий год они разрастаются в сплошной стеблестой. Глубина заделки клубней до 10 см на легких почвах и до 6–7 см на тяжелых. Норма посадки 1,0–1,5 т/га, производят под окучник или картофелесажалками.

Клубни обычно прорастают через 2–3 недели, что требует проведения довсходового боронования в один-два следа для того, чтобы слабые всходы не забивались сорной растительностью. При высоте растений от 20 до 65 см необходима один-два раза культивация междурядий в летний период вегетации. Далее, когда ботва растений топинамбура замыкает рядки она сама заглушает оставшиеся сорняки. Последнюю культивацию проводят с окучиванием.

Урожай на зеленую массу убирают в фазу цветения, а после ее уборки, осенью, можно выкапывать и клубни на корм.

Обоснование выбора районированного сорта или гибрида. Интерес, Омский белый, Пасько, Скороспелка, Солнечный.

Технология возделывания колумбовой травы.

На второй год выращивания растения колумбовой травы рано весной дружно отрастают, обеспечивая формирование раннего укоса. Сено колумбовой травы – высокопитательное. В 100 кг сена содержится 50 кг кормовых единиц. В летний вегетационный период отрастает до трех укосов на зеленый корм. Первый укос проводят в середине мая, второй в начале июля, третий в сентябре. Семена получают, начиная со второго укоса в сентябре.

Технология возделывания колумбовой травы изучена слабо, однако по опыту производства эта культура, как, например, и суданская трава, растет лучше на рыхлых, чистых от сорняков и плодородных почвах суглинистого механического состава: темно-каштановых и чернозёмных.

Посев проводят в начале мая и далее боронуют средними боронами поперек посева для уничтожения всходов яровых сорных растений. Семена прорастают через 12 дней и затем еще 2–3 недели показывают низкие темпы роста, в этот же период прорастают и семена сорной растительности. Их уничтожают проведением послевсходового боронования в фазе 3-х листьев культуры. Работы необходимо выполнять в теплое время суток, когда листья колумбовой травы теряют тургор и не выдергиваются из почвы боронами.

Лучше использовать черезрядный (30 см) или широкорядный (45–60 см) способы посева.

Практика показывает, что возделывание колумбовой травы на зеленый корм два года подряд выгодно в условиях животноводства, т. к. затрачивается в три раза меньше средств, чем при аналогичном посеве однолетних кормовых культур.

3.7 Зональные технологии возделывания бахчевых культур

3.7.1 Размещение культур в севообороте

В Ростовской области бахчевые культуры возможно выращивать во всех природно-сельскохозяйственных зонах. Урожай бахчевых культур во многом зависит от предшественника, который оказывает существенное влияние на запасы влаги в почве и содержание в ней питательных веществ, на накопление в почве растительных остатков и темпы их минерализации, на засоренность посевов и поражаемость их вредителями и болезнями.

Бахчевые культуры сильно различаются по своей требовательности к механическому составу и плодородию почв. Для арбуза предпочтительны почвы легкого механического состава – темноцветные гумусированные супеси и легкие суглинки, дыня лучше растет на средних суглинках с более высоким естественным плодородием, тыква может расти на разных типах почв, в том числе и на тяжелых луговых почвах займищ с глубоким залеганием грунтовых вод. Тип почв в хозяйстве во многом определяет успех культуры бахчевых растений.

Бахчевые культуры довольно требовательны к предшественникам. Размещают бахчевые культуры после многолетней залежи по пласту многолетних трав, после кукурузы, озимых и яровых зерновых, риса, по целинным участкам, после капустных культур. Бахчевые культуры могут возделываться на специальных бахчевых и кормовых севооборотах, вне севооборотных участков или на выходных клиньях после распашки многолетних трав. Для нормального роста и развития необходимо исключить посев бахчевых культур по кислым почвам, оптимальный уровень кислотности для роста растений pH 6,5-7,5. Наиболее чувствительны к кислым почвам тыква и дыня.

При наличии небольших площадей в хозяйстве бахчевые культуры можно помещать в сборное поле с колосовыми, кукурузой. Нежелательно иметь в качестве предшественников пасленовые культуры и подсолнечник. Бахчевые культуры на прежнее место должны возвращаться не ранее чем через 3-4 года. Возделывание бахчевых на одном месте более 2 лет подряд приводит к резкому накоплению патогенов и снижению общей урожайности, товарности и качества. Возможно повторное выращивание бахчевых культур (арбуза и тыквы, арбуза и дыни) только в севооборотах с многолетними травами и паром, которые хорошо очищают поля от патогенной микрофлоры и вредителей (примеры в таблице 3.7.1).

Таблица 3.7.1 – Примеры бахчевых севооборотов

Пример 1	Пример 2
1. Яровые с подсевом мн. трав.	1. Пар
2-4. Многолетние травы	2. Озимые с подсевом трав
5-6. Бахчевые культуры	3-5 Многолетние травы
	6-7. Бахчевые культуры
	8. Яровые зерновые и зернобобовые

Для получения раннего урожая и при недостатке тепла посевы размещают на южных, юго-восточных и юго-западных хорошо прогреваемых склонах. В южных районах более целесообразным является размещение на северных и северо-западных склонах, которые более обеспечены влагой, особенно низины, лиманы и понижения, где скапливаются талые и дождевые воды.

3.7.2 Приемы и способы подготовки почвы

Основная обработка почвы зависит от почвенно-климатических условий выращивания и предшествующей культуры.

Требования, предъявляемые к основной подготовке почвы, одинаковы для всей Ростовской области: лущение стерни и глубокая (на 27-30 см) вспашка почвы. Но существует и ряд специфических особенностей, в зависимости от места возделывания бахчевых культур. В степных неорошаемых условиях Ростовской области на массивах с легкими по механическому составу почвами, подверженными ветровой эрозии, кроме пласта многолетних

трав следует проводить глубокую раннюю весновспашку, обязательно плугом с предплужниками, с боронованием, но предпочтительней ярусными плугами. На остальных землях под бахчевые культуры следует проводить зяблевую вспашку плугом с предплужником на глубину не менее 27-30 см, на участках с меньшим плодородным слоем - на всю его глубину, но с применением почвоуглубителей.

В орошаемых условиях на участках, рано освобождаемых от предпахотных (послеуборочных) поливов, после заравнивания оросительных каналов рекомендуется лущение, зяблевая вспашка, по мере отрастания сорняков - культивация. На массивах после поздно убираемых культур надо проводить уничтожение растительных остатков, глубокую зяблевую вспашку и влагозарядковый полив. При этом особое внимание обращают на тщательное и своевременное лущение стерни люцерны, которое проводят в конце августа - начале сентября дисковыми или лемешными лущильниками в двух направлениях, а зяблевую вспашку проводят ярусным плугом. На почвах, подверженных ветровой эрозии такую вспашку проводят весной при отсутствии ярусных плугов. На почвах, подверженных ветровой эрозии, лущение стерни люцерны осенью заменяют плоскорезной обработкой на глубину 8-12 см. Эксплуатационную планировку полей выполняют длиннобазовыми планировщиками типа ПА-3 или П-2,8 в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Предпосевную обработку почвы в богарных условиях начинают с покровного боронования зяби, которое делают вторично, по мере подсыхания гребней. Затем до посева дважды культивируют зябь на глубину 12-16 см и один раз - на глубину 6-8 см. На тяжелых почвах проводят чизелевание на 18-20 см и две культивации на глубину 12-14 см и 1 перед посевом на 6-8 см. На почвах после весновспашки при большом разрыве между пахотой и посевом проводят предпосевную культивацию на глубину заделки семян. На легких почвах и при засушливой весне можно ограничиться одной предпосевной культивацией. Все культивации проводят с боронованием.

3.7.3 Обоснование выбора районированного сорта или гибрида

Для бахчевых культур, ввиду наличия большого количества сортов и гибридов, характерна быстрая адаптация к потребностям рынка. Поэтому наиболее успешным производителем сельскохозяйственной продукции является тот, кто правильно определит предпочтения потребителя и наиболее быстро предложит требуемый товар. В данной ситуации широкий ассортимент бахчевых культур позволяет удовлетворить самые разнообразные потребности потребителей бахчевой продукции. При выращивании по традиционным технологиям предпочтение следует отдавать отечественным и иностранным сортам, которые отличаются высокой адаптивностью и пластичностью, пользуются спросом на рынке.

Для арбуза это сорта Роза-Юго-Востока, Астраханский, СРД-2, Холодок, Кримсон Свит, Шуга бейби, Продюсер.

Для дыни – сорта Славия, Лада, Эфиопка, Темрючанка, Торпеда, Таманская, Ранняя 133, Колхозница 749/753, Золушка, Казачка, Царская.

Сорта тыквы мускатной – Прикубанская, Витаминная, Жемчужина мускатная, Янтарная. Сорта тыквы крупноплодной – Донская сладкая, Диетическая, Зимняя сладкая, Крокус.

Высокую отзывчивость на повышенный агрофон при выращивании по интенсивным технологиям обеспечивают только гетерозисные гибриды. По арбузу столовому сортимент очень широкий и постоянно обновляется. Наибольшей популярностью пользуются гибриды Кримсон спринт F₁, Кримсон Вондер F₁, Кримсон премиум F₁, Варда F₁, Васко F₁, Кенди F₁, Стетсон F₁, Шуга деликата F₁, Топ Ган F₁, Атаман, Дайтона F₁.

В последние годы обрабатывается технология выращивания триплоидных бессемянных арбузов.

Для повышения конкурентоспособности на рынке представляет интерес также возделывание сортов и гибридов с альтернативной окраской плода, в частности - желтой. Среди имеющегося сортимента такую окраску мякоти имеют сорта Лунный и Сюрприз, а также гибриды Оранж Кинг F₁ и Желтый бессемянный F₁.

Сортимент дыни довольно слабо представлен гибридами, которые могли бы по своим потребительским качествам приблизиться к отечественным сортам. Из всего разнообразия сортов и гибридов иностранной селекции определенный интерес представляет только сортотип Галия, близкий и Русским скороспелкам и Хандалякам.

В сортименте тыкв для интенсивной культуры представлены те же сорта, что и для традиционной. Это связано с высокой отзывчивостью тыквы на повышенный агрофон. В то же время, для рынка свежей продукции более востребованы сорта и гибриды с плодами меньшего размера, чем для переработки. Из сортов тыквы крупноплодной это сорта Крокус, Крошка, Конфетка, а из сортов тыквы мускатной – Жемчужина.

3.7.4 Способы подготовки семян

Посев полноценными, чистыми и специально обработанными семенами создает условия для получения дружных всходов. Большинство предлагаемых производителями семян бахчевых культур не нуждаются в дополнительной предпосевной подготовке, т.к. основной комплекс предпосевных операций с семенами проведен (обеззараживание, протравливание и покрытие защитными составами). Однако, ряд компаний предлагает необработанные семена, с которыми целесообразно провести ряд операций, позволяющих получить более ранние и выравненные всходы. Наиболее часто используют следующие способы подготовки семян бахчевых культур к посеву.

Замачивание. За 1-2 дня до посева проводят замачивание семян в течение 24 час. в воде температурой +20-22 °С или в подогретой до +30-35 °С до полного набухания с периодическим перемешиванием и последующим высушиванием до сыпучести. Всплывшие семена удаляют, а утонувшие используют для посева. Расход воды составляет 60 % от массы семян. Для ручного посева семена можно выдерживать до «наклеивания».

Прогревание. Наибольшее распространение получило солнечное прогревание. При солнечном прогревании семена рассыпают тонким слоем (5-6 см) и выдерживают на солнце в течение 7-12 дней. При пониженной всхожести или энергии прорастания семена перед посевом прогревают при температуре 30-40 °С - 3 часа, 50 °С - 2 часа, 60 °С - 1 час (всего 6 часов) или при температуре 40 °С не менее 24 часов.

Обработка микроэлементами и стимуляторами роста. За несколько дней до посева семена обрабатывают растворами, содержащими микроэлементы. Концентрация растворов: борная кислота - 0,01-0,03 %, сернокислый марганец - 0,02-0,05 %, молибденовокислый аммоний - 0,02-0,04 %, сернокислый кобальт - 0,005-0,01 %. На каждый центнер семян расходуется 8-10 л раствора. После обработки семена подсушивают. Высокоэффективно на бахчевых культурах использовать биопрепараты, стимулирующие прорастание и способствующие получению ранних и дружных всходов. На арбузах можно применять гумат калия жидкий торфяной (семена замачиваются в течение 10-15 часов в рабочем растворе: 10 г препарата на 10 л воды).

3.7.5 Обоснование сроков и способов посева, норм высева

Бахчевые - теплолюбивые культуры. В связи с изменением климата весенние сроки посева и высадки рассады бахчевых культур изменились. Оптимальным сроком посева арбуза и дыни считают установление температуры почвы на глубине 10-12 см от +12 °С до +14 °С, тыквы от +9 °С до +10-12 °С. Ранние сроки посева лучше проводить сухими семенами, а пророщенные и замоченные семена высевать только в прогретую и влажную почву. Рассаду без укрытия высаживают, когда минует опасность заморозков. Для ранних сроков посадки и посева в середине – конце апреля растения укрывают защитными материалами – пленкой, спандбондом и т.п.

Глубина заделки семян зависит от их размера, температуры, влажности и механического состава почвы. Более крупные семена заделывают глубже, мелкие - на меньшую глубину. Оптимальная глубина заделки семян в богарных условиях: арбуза - 6-8 см, дыни - 4-6 см, тыквы - 8-10 см. При орошении глубина заделки семян снижается: для арбуза - 4-6 см, дыни - 3-5 см, тыквы - 6-8 см. На тяжелых и заплывающих почвах, склонных к образованию почвенной корки глубину уменьшают на 1-2 см.

Средняя норма высева составляет 3-5 кг/га. В богарных условиях в сухие весны норму высева увеличивают на 25-30 %. При посеве сеялками точного высева норма посева уменьшается в 1,5-2,0 раза (таблица 3.7.2).

Таблица 3.7.2 – Примерные нормы высева семян бахчевых культур при 100 %-ной хозяйственной годности, кг/га

Культура	Размер семян	Рекомендуемая норма высева, кг/га
Арбуз	Мелкие	1,0-1,5
	Средние	2,0-2,5
	Крупные	2,5-3,0
Дыня	Мелкие	1,0-1,5
	Средние	1,5-2,0
Тыква	Средние	2,0-3,0
	Крупные	3,0-5,5

Для более раннего проведения первой междурядной обработки сев проводят с добавлением семян маячной культуры (300 г подсолнечника на 1 га).

Ранний арбуз высевают по схеме 140х70 см на плодородных почвах и 140х140 см на бедных. Для среднеспелых и поздних сортов в зависимости от вегетативной массы 140х140 см, 210х140 или 210х210 см. Одностебельные формы – 140х52 см. Тыкву на плодородных почвах высевают по схеме 210х140 см, на бедных 210х210 см, кустовые формы 210х70 см. Дыню высевают по схеме 140х70 см для короткоплетистых и кустовых форм и 140х140 см для плетистых форм.

Также схемы посева зависят от условий увлажнения и могут быть следующими (таблица 3.7.3).

Таблица 3.7.3 – Схема посева бахчевых культур в условиях орошения и на богаре

Культура	Орошение		Богара	
	Схема посева, м	Количество гнезд, тыс. шт./га	Схема посева, м	Количество гнезд, тыс. шт./га
Арбуз	1,4х0,9; 1,8х0,7; 1,7х0,7; 2,1х1,0; 1,8х1,0	7,9; 7,9; 5,0; 5,5; 7,0	1,8х2,1	2,6
Одностебельные формы	1,4х0,52	14,0		
Дыня	1,4х0,5; 1,4х0,7 1,8х0,5; 1,4х0,7 1,8х0,35	14,0; 10,2 11,1; 10,0 15,0	1,8х1,05	5,2
Тыква	1,4х1,4; 1,8х1,4	5,1; 4,0		

Посев проводят бахчевыми сеялками типа СБН-3, СБУ-2-4А, СПЧ-6М. Высевают одновременно три ряда, в основном гнездовым способом, в орошении по 3 семени, в богаре – по 3-5 семян в гнездо. На лёгких почвах, где отсутствуют почвенная корка, можно применять пунктирный посев с последующим формированием принятой схемы посева.

При использовании сеялки типа СПЧ – 6М для высева мелкосеменного арбуза применяют высевающие диски с присасывающими отверстиями диаметром 2,5-3,0 мм, для крупносеменного – 3,5-4,0 мм, для дыни – 2,5-3,0 мм, для тыквы – 4,5-5,0 мм. Присасывающие отверстия располагают на двух радиусах вращения – 64 мм и 55 мм. Посев проводят одновременно с посевом в рядки с помощью подкормщика – опрыскивателя ПОМ – 630 – (ПОУ) лентой шириной 30-35 см можно вносить гербициды.

При выращивании триплоидного гибридного (бессемянного) арбуза следует учесть, что при цветении он не образует достаточно пыльцы для нормального опыления. Поэтому необходимо рядом разместить обычный (содержащий семена в плодах) сорт, как опылитель для обеспечения необходимой пыльцы. Рекомендуемое соотношение триплоидного гибрида и опылителя составляет 2:1 (два ряда триплоида и один ряд опылителя). При недостатке естественных опылителей, рекомендуемое количество пчелосемей - 3-7 шт./га.

Для получения ранней продукции бахчевых применяют такие приемы возделывания, как подбор скороспелых сортов, выращивание рассадным способом, применение различных видов укрытий.

Получение ранней продукции. Для расширения периода потребления плодов бахчевых существует несколько приемов: использование скороспелых сортов и гибридов, различные способы подготовки семян, загущенный посев, прищипка плетей, орошение, усиленное фосфорно-калийное питание растений и т.д. Но самым эффективным является рассадный метод выращивания бахчевых под временными пленочными укрытиями. Выращивание арбуза и дыни рассадным способом ускоряет созревание плодов на 15-20 дней.

Подготовка поля начинается с обычной вспашки зяби или производится весновспашка, которая предпочтительна на песчаных почвах, подверженных ветровой эрозии, на глубину 25-30 см. В зависимости от состояния почвы перед посевом - проводится дискование и сплошная культивация. Нарезка борозд орудиями производится культиватором на глубину 15-20 см, что вместе с гребнями создает профиль борозды высотой 25-30 см. Густота стояния растений 5-6 тыс. раст. /га. Высаживается рассада вручную. Рассада выращивается в обогреваемых теплицах с искусственной подсветкой. К моменту ее высадки - рассада имеет 4-5 настоящих листьев. Лучший возраст рассады для высадки: арбуза -25-30 дней, дыни – 20-25 дней, при этом рассада быстрее укореняется.

Посев арбуза и дыни под пленку в полевых условиях дает возможность ускорить получение продукции на 10-15 дней, а в теплице - на 30 дней. Для выращивания рассады арбуза и дыни используют кассетный способ выращивания. Наиболее распространенным размером кассет является кассета, с размерами ячейки 68х68х78 мм и 55х55х65 мм. Кассеты с большим размером используются для выращивания рассады арбуза, с меньшим - дыни. В кассетах с большими ячейками выращивают рассаду до более зрелого возраста, либо их

используют, когда сложно предсказать сроки высадки. Посев семян проводится во влажный субстрат по одному семени в одну ячейку. После окончания посева кассеты поливают небольшим количеством воды. Следующий полив производят при появлении всходов. Во время роста рассады поливы проводят по мере высыхания субстрата. Качественная рассада должна быть возрастом 4-6 недель с хорошо сформированной корневой системой. Ранние арбузы можно высаживать по схемам: 140х70 см или 140+70х70 см (двухрядная схема). Поздние гибриды можно высаживать по схемам: 210х140 см, 210+70х170 см. В засушливой зоне области применяют большие площади питания. Для получения сверххранной продукции рассаду высаживают под пленочные укрытия на 5-10 дней раньше.

Срок высадки 2-3-я декада апреля (t воздуха 14-15 °С). В поле высадка горшечной (кассетной) рассады идет в лунки, предварительно заполненные водой по шлангу из бочки. Лунки размещаются со смещением от центра оси борозды то в одну, то в другую стороны. Сразу же после высадки рассады в почву - борозды укрываются мульчей - синтетическими материалами. В дальнейшем, при наступлении устойчивой среднесуточной температуры (более 17°С) эта пленка надрезается над растениями, что обеспечивает доступ свежего воздуха (вентиляцию) и исключает перегрев растений. По мере роста растений и при последующем повышении температуры воздуха через полученные в пленке отверстия извлекаются плети арбуза, которые затем аккуратно раскладывается по ее поверхности. При этом одновременно внутренняя поверхность борозды оправляется пленкой. По дну пленка дополнительно присыпается почвой. Укрывной материал используется в дальнейшем как мульча, за счет чего при отсутствии серьезных повреждений пленки можно полностью исключить ручные прополки в ряду. По необходимости по этой борозде к растениям подается вода.

Существует также другой способ высадки рассады: по высаженной по мульчирующей поверхности рассаде устанавливаются дуги, которые сверху укрываются синтетической пленкой, создавая таким образом «термос». При установлении устойчивой среднесуточной температуры (появление на плети 7-8 настоящих листьев) верхняя пленка снимается. Междурядья обрабатываются механизированным способом (до 2-х раз). После последней культивации производится ручную раскладку плетей арбуза, на которых уже начинается рост завязей, в таком порядке, что плети от одного растения укладываются в одну сторону, а у последующего - в другую. Полив осуществляется, исходя из состояния растений, по бороздам, с помощью капельных систем и дождевания (в зависимости от источника орошения).

К сборам плодов приступают в зависимости от погодных условий в середине 3-ей декады июня или в начале 1-ой декады июля. При необходимости вместе с поливной водой проводится подкормка комплексными минеральными удобрениями. Химическая защита от болезней и вредителей зависит от складывающейся фитопатологической и энтомологической обстановки.

Уход за посевами. На богаре после посева следует провести прикатывание почвы кольчатыми катками. До появления всходов можно провести боронование посевов легкими боронами. В условиях орошения и в богаре в случае выпадения осадков через 5-7 дней после посева проводят довсходовую культивацию в рядках с помощью бритв на глубину 2-3 см. Основными видами ухода за растениями являются рыхление междурядий и обработка в рядках. Для нормального развития растений необходимо проведение 2-3 междурядных обработок почвы в течение вегетационного периода культиваторами.

Для борьбы с сорняками при первых двух культивациях могут использоваться как стрельчатые лапы и бритвы, так и широкозахватные плоскорежущие лапы. На тяжелых почвах первую междурядную обработку на глубину до 14-16 см проводят рыхлительными лапами при появлении сорняков, не дожидаясь всходов бахчевых либо ориентируясь по всходам маячной культуры. При сильной засоренности поля перед рыхлением рекомендуется поверхностная обработка полотьными лапами или широкозахватными плоскорежущими на глубину 4-6 см. Вторую междурядную обработку проводят в фазе 5-6 настоящих листьев на глубину 8-12 см. Интервал между первой и второй междурядными обработками 12-15 дней, при сильной засоренности он может быть сокращен. Одновременно с обработкой междурядий пропалывают рядки. Первую прополку в рядках в фазе семядолей или первого настоящего листа проводят с прореживанием. В гнезде оставляют по 2 растения. Окончательно прореживают обычно одновременно со второй прополкой до начала образования плетей. Третью и последующие культивации (при сильной засоренности, в том числе на орошении) осуществляют плоскорежущими рабочими органами на глубину 4-6 см.

Установленными впереди трактора специальными плетеотводами плети укладывают в ленту, при первом проходе шириной 50-60 см, при втором - 90-100 см, при последующих - 130-140 см. Плетеотводы культиватора работают хорошо, если удаление плети от плетеукладчика в сторону от междурядий не превышает 40 см. Не следует допускать смыкание основной массы плетей соседних рядов между собой. Использование плетеотводов позволяет механизировать операции по укладке плетей, что дает возможность содержать полосы посередине междурядий постоянно свободными от растений для прохода культиваторов и уборочных машин. После окончания междурядных обработок при необходимости проводят 1-2 ручные прополки. В богарных условиях при наличии больших площадей под бахчевыми культурами и при низкой обеспеченности рабочими для прополки целесообразно проведение обработки посевов в двух направлениях. Для этого необходимо при посеве увеличить норму высева на 25 %. При обработке бахчевых в двух направлениях складываются более благоприятные условия для роста и развития растений, чем при обычной обработке, полнее уничтожаются как однолетние, так и многолетние сорняки. Затраты ручного труда по уходу за растениями сокращаются на 30-50%.

Орошение. Бахчевые культуры легче переносят засуху по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами. Однако, при недостатке влаги в почве бахчевые культуры снижают урожайность. Достаточная влагообеспеченность необходима бахчевым культурам в раннем возрасте, когда корневая система слабо развита и не может обеспечить хорошего водоснабжения растений. Критическими для бахчевых культур являются периоды цветения и плодоношения. Недостаток воды в эти периоды приводит к опаданию первых завязей и снижению урожая, особенно раннего.

Для получения высоких урожаев бахчевых предполивная влажность активного слоя почвы должна быть на уровне 80-85 % НВ в течение всего вегетационного периода, что обеспечивается оросительной нормой от 2700 м³/га для тыквы, до 4500 м³/га для арбуза на склоновых землях и в степных районах области (таблица 3.7.4).

В условиях недостаточного увлажнения области (особенно в сухие весны) для поддержания оптимальной влажности в активном слое почвы за 3-4 дня до посева необходимо проводить предпосевной полив, а сразу после посева проводят послепосадочный полив.

Таблица 3.7.4 – Режим орошения бахчевых культур

Культура	Вид полива	Поливная норма, м ³ /га	Число поливов, шт	Межполивные периоды, дн.	Оросительная норма, м ³ /га
Арбуз на склонах	Предпосевной	300-350	1		3000-4500
	Довсходовый	200-250	1		
	Вегетационные поливы по периодам:				
	всходы – образование завязей	200-250	4-5	6-8	
	формирование плодов	250-300	4-6	5-7	
	плодоношение	250-300	3-4	7-8	
Арбуз на пойменных землях	Влагозарядковый	600			2800-4000
	Вегетационные поливы по периодам:				
	всходы – образование завязей	250-300	3-4	10	
	формирование плодов	300-350	4-5	10	
Арбуз	Влагозарядковый	600	1		3000-3500
	Вегетационные поливы	400-500	6-7	10-14	
Дыня	Вегетационные поливы	300-350	8-10	7-10	2500-3500
Тыква	Вегетационные поливы	300-350	9-10	7-10	2700-3500

В период «всходы - образование завязей» проводят 5-6 поливов через каждые 5-8 дней в зависимости от метеорологических условий. В период «образование завязей - первый сбор» (период массового плодообразования) поливают 4-6 раз через каждые 6-8 дней. Всего за вегетационный период проводят 15-18 поливов. При размещении посевов в районах, где происходит подпитывание верхних слоев почвы грунтовыми водами, до образования завязей дают

3-4 полива дождеванием нормой 300 м³/га, а в период формирования - созревания плодов – 4-5 поливов по 350 м³/га. За вегетационный период на пойменных участках, кроме предпосевного, дают 4-5 поливов нормой 400-500 м³/га, а на степных участках 6-7 поливов по 400-500 м³/га. С наступлением уборки урожая поливы следует проводить после каждого съема плодов.

В каждом конкретном хозяйстве способы полива бахчевых культур осуществляются, исходя из имеющихся возможностей: по бороздам, дождеванием или капельным. Орошение по бороздам экономически целесообразно проводить на дренированных участках с выраженным уклоном 0,002-0,01, сложенных малопроницаемыми почвами, отличающимися спокойным рельефом. Метод полива по бороздам используют только там, где нет ограничений в водных ресурсах. Эффективность этого способа является низкой и зависит от структуры почвы и не обеспечивает равномерного распределения воды, а также требует больших затрат человеческого труда.

Искусственное дождевание является одним из наиболее совершенных универсальных способов орошения бахчевых культур. Дождевание применяют там, где нет ограничений в водных ресурсах. В период цветения его желательно проводить во второй половине дня и вечером. Он обеспечивает равномерное распределение воды на поле, но требует значительных затрат и может стимулировать развитие болезней, так как вода контактирует с листьями растений.

Капельное орошение, особенно в сочетании с мульчированием пластиковой пленкой, является наиболее эффективным, его можно успешно применять для бахчевых культур в любых районах области при малом расходе поливной воды. Однако, чрезмерное увеличение поливов, приводит к снижению качества плодов и увеличению поражаемости болезнями.

3.7.6 Применение удобрений, виды, формы, дозы, сроки и способы внесения

Бахчевые культуры очень отзывчивы на внесение удобрений, как минеральных, так и органических. Следует избегать внесения под арбуз и дыню свежего навоза, который может снизить содержание сахара и увеличить содержание нитратов в плодах. Основное удобрение следует применять дифференцированно. Удобрения вносят под вспашку (под зябь или весной): полностью калийные, фосфорные и часть (50 %) азотных. Остаток азотных удобрений вносят в виде подкормок (первая в фазу плетеобразования, вторая – в фазу образования завязей). Комплексные удобрения следует вносить только в качестве основного удобрения, а недостающие до рекомендованного соотношения азотные и фосфорные - при посеве и подкормке. При возделывании арбуза на богаре Ростовской области минеральные удобрения рекомендуется вносить в дозе N₆₀P₉₀K₆₀ под зяблевую вспашку. Навоз (перегной) следует вносить на старопахотных почвах и немногoletней залежи до 30-40 т/га.

В неорошаемых условиях Ростовской области на почвах, содержащих повышенное количество обменного калия, под раннеспелые сорта арбузов можно ограничиться внесением минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{90}$, а минеральное удобрение $N_{135}K_{30}$ заменить внесением перепревшего навоза в количестве 27 т/га. При возделывании дыни вносится полное минеральное удобрение $N_{60}P_{90}K_{60}$. В условиях орошения Ростовской области необходимо вносить минеральное удобрение нормой $N_{200}K_{100}$ д.в. на 1 га. При возделывании гибридов арбуза интенсивного типа в орошаемых условиях в зависимости от уровня плодородия почв следует вносить $N_{100-200}$, P_2O_5 150-200, K_2O 150-300, MgO 50-100 кг/га. Гранулированный суперфосфат (1 ц/га) целесообразно вносить вместе с семенами при посеве. Если удобрения не вносились осенью необходимо вместе с поливом провести подкормку натриевой селитрой (300 кг/га) и сульфатом калия (150 кг/га). В условиях высоких цен на минеральные удобрения высокоэффективным в неорошаемых условиях Ростовской области является внесение припосевного рядкового удобрения нормой $N_{20-30}P_{20-30}K_{20-30}$.

При выращивании дыни основная доза минеральных удобрений в зависимости от уровня плодородия почв составляет N_{60-80} , P_{60-80} , K_{40-70} , под тыкву следует вносить $N_{80-120}P_{90-130}K_{40-60}$ кг действующего вещества на 1 га. Под предпосевную культивацию и в подкормках вносят аммиачную селитру в количестве 1,5-2,0 ц/га. Все дозы вносимых удобрений следует уточнять в зависимости от плодородия почв. Примерные дозы внесения минеральных удобрений в зависимости от планируемого урожая приведены в таблице 3.7.5.

Таблица 3.7.5 – Примерные дозы минеральных удобрений, кг д.в. на 1 га

Культура	Планируемый урожай, т/га	На склоновых землях и в сухой степи			На пойменных участках и орошении		
		азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
Арбуз	40	90	70	30	90	60	40
	50	120	100	40	120	90	60
	60	150	120	60	150	120	90
	70-80	230	180	90	180	180	90
Дыня	20	60	60	30	40	60	20
	30	80	80	40	60	70	30
Тыква	30	80	90	40	60	70	30
	40	100	110	50	80	90	40
	60	120	130	60	100	100	50

Необходимость значительного повышения урожайности требует увеличения доз азотных удобрений. Однако это сопровождается негативными последствиями - накоплением нитратов в продукции, загрязнением окружающей среды и т.д. При использовании минеральных удобрений для разных культур

и полей удобрения могут не дать экономически оправданной прибавки урожая. Нельзя увлекаться чрезмерным внесением азотных удобрений, которые ослабляют устойчивость растений к болезням, снижают качество плодов.

Фертигация – это способ удобрения растений посредством подачи растворенных минеральных удобрений с поливной водой при использовании различных систем капельного орошения. Количество питательных веществ, которые необходимо внести в конкретных условиях рассчитывают в зависимости от величины запланированного урожая, среднего выноса элементов питания с урожаем и уровня плодородия почвы (таблица 3.7.6).

Таблица 3.7.6 – Примерная программа фертигации арбуза

Внесение	Время	Продукт	Дозировка
Высадка рассады (первый настоящий лист) - 4-5 настоящих листьев			
в почву	в рассадке	Радифарм	300 мл / 100 л
	высадка	Радифарм	500 мл / 1000 м²
	день 10	Радифарм	500 мл / 1000 м²
	ежедневно	Мастер 13-40-13	0,5-1,5 кг / 1000 м²
		Нитрат кальция	0,3-1 кг / 1000 м²
по листу	1 обработка	Мегафол	250 мл / 100 л
		Брексил Zn	200 гр / 100 л
		Плантафол 10-54-10	250 гр / 100 л
Вегетативное размножение – начало цветения			
в почву*	1 обработка	Вива +	2 л / 1000 м²
	ежедневно	Мастер 18-18-18	0,5-1,5 кг / 1000 м²
		Нитрат кальция	0,5-1 кг / 1000 м²
по листу	каждые 7-10 дн.	Мегафол +	250 мл / 100 л
		Кендал +	250 мл / 100 л
		Плантафол 30-10-10	250 гр / 100 л
Начало цветение – начало роста плодов			
в почву	1 обработка	Активейв	1 л / 1000 м²
	ежедневно	Мастер 18-18-18	0,5-1,5 кг / 1000 м²
		Нитрат кальция	0,5-1 кг / 1000 м²
по листу**	каждые 7-10 дн.	Мегафол +	250 мл / 100 л
		Плантафол 20-20-20 +	300 гр / 100 л
		Кендал +	250 мл / 100 л
		Бороплюс	100 мл / 100 л
Рост плодов - созревание			
в почву	каждые 25 дней	Вива + Активейв	2 л + 1л / 1000 м²
	ежедневно	Мастер 15-5-30	0,5-1,5 кг / 1000 м²
		Нитрат кальция	0,5-1 кг / 1000 м²

Внесение	Время	Продукт	Дозировка
по листу	каждые 7-10 дн.	Мегафол +	250 мл / 100 л
		Кендал +	250 мл / 100 л
		Плантафол 20-20-20	300 гр / 100 л
		Молибион	80 мл / 100 л
		Брексил Са (отдельно)	250 гр / 100 л
Созревание			
в почву	ежедневно	Мастер 3-11-38	0,5-1,5 кг / 1000 м²
		Нитрат кальция	0,4-0,6 кг / 1000 м²
		Сульфат калия	0,5-1 кг / 1000 м²
по листу	2-е обработки	Мегафол +	250 мл / 100л
	каждые 10 дней	Плантафол 5-15-45 +	250 гр / 100 л
		Свит	250 мл / 100 л

Примечание: * - во время роста плетей арбуз наиболее требователен к наличию азота в почве по этому при недостаточной обеспеченности почвы азотом в схему подкормок добавляется аммиачная селитра или другое азотсодержащее удобрение.

** - с начала роста плодов для увеличения размеров плода применяется специальное удобрение Бенефит - 200-300 мл/1000 м². Производится две листовых подкормки с интервалом 7-10 дней, расход рабочего раствора не менее 500 л/га, обработку производить в вечернее время, не смешивать с другими препаратами. Первая подкормка производится с начала образования завязи (плод в диаметре 4-5 см).

Внимание: Не совмещать Нитрат кальция с фосфор и серу содержащими удобрениями в одну баковую смесь (вносить отдельно).

3.7.7 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками

Влияние плодородия почвы и агротехнических приемов проявляется в изменении фитосанитарного состояния агроценозов бахчевых культур.

Особая роль в управлении популяциями вредных организмов принадлежит научно-обоснованным севооборотам, обеспечивающим сохранение и повышение плодородия почвы, оздоровление фитосанитарной обстановки. Важным агротехническим приемом в снижении вредоносности многих заболеваний является своевременная заделка послеуборочных остатков, несущих на себе запас инфекции (таблица 3.7.7).

Использование химических средств защиты на бахчевых культурах ограничено, поскольку культуры призваны давать экологически чистую продукцию, в том числе для детского и диетического питания.

Для выбора химических (биологических) средств защиты бахчевых культур от вредных объектов необходимо строго придерживаться регламентов, обозначенных в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации», а также экономических порогов вредоносности основных вредителей, болезней и сорных растений в зависимости от фазы развития и времени года (таблица 3.7.8).

Таблица 3.7.7 – Влияние агротехнических приемов на вредоносность основных болезней бахчевых культур

Заболевание	Почвенное плодородие		Минеральное питание		Соблюдение севооборота	Пространственная изоляция		Обработка почвы в севообороте	
	снижение	повышение	сбалансированное	избыток N и недостаток P		оптимальная	нарушение	отвальная	безотвальная
Пероноспороз, или ложная мучнистая роса	-	+	+	-	-	-	+	-	+
Мучнистая роса	-	+	+	-	-	-	+	-	+
Аскохитоз	+	-	-	+	-	-	+	-	+
Антракноз	+	-	-	+	-	0	0	-	+
Оливковая пятнистость	+	-	-	+	-	-	+	-	+
Альтернариоз	+	-	-	+	-	-	+	-	+
Черная ножка	+	-	-	+	-	-	+	-	+
Фузариозное увядание	+	-	-	+	-	0	0	-	+
Фитофторозная гниль корней	-	+	-	+	-	-	+	-	+
Белая гниль	+	-	-	+	+	-	+	-	+
Угловатая пятнистость	+	-	-	+	-	-	+	-	+
Вирус мозаики огурца	-	+	+	-	0	-	+	-	+

Примечание: + – вредоносность повышается; – – вредоносность снижается; 0 – не оказывает влияния.

Таблица 3.7.8 - Экономические пороги вредоносности вредных объектов на бахчевых культурах

Вредный объект	Фаза развития растений, время года	Экономический порог вредоносности
Песчаный медляк <i>Opatrum sabulosum</i> L.	всходы – 1-2 пары настоящих листьев	3 жука на 1 м ²
Ростковая муха <i>Delia platura</i> Mg.	всходы – 1-2 пары настоящих листьев	5 личинок на растение
Бахчевая тля <i>Aphis gossypii</i> Glov.	вегетация	5-10 % заселенных растений
Дынная муха <i>Myiopardalis pardalina</i> L.	цветение – образование завязи	одна муха на 10 взмахов сачком
Мучнистая роса <i>Erysiphe cichoraccarum</i> DC. f. <i>cucurbitacearum</i> Poteb., <i>Sphaerotheca fuliginea</i> Poll. f. <i>cucurbitae</i> Jacz.	две пары настоящих листьев	при первых признаках болезни
Антракноз <i>Colletotrichum lagenarium</i> Ell. et Halst	в период вегетации	при первых признаках болезни
Просо куриное <i>Panicum miliaceum</i> subsp. <i>ruderales</i> (Kitag.) Tzvel	фаза «шарика»	3-4 шт./м ²
Щирица запрокинутая <i>Amaranthus retroflexus</i> L.	фаза «шарика»	3-4 шт./м ²
Паслен черный <i>Solanum nigrum</i> L.	фаза «шарика»	4-5 шт./м ²

Сорняки можно уничтожить самым распространенным механическим методом - прополкой вручную. Это изнурительная, трудоемкая и малопродуктивная работа. Для того, чтобы защитить растения арбуза от сорняков в течение всего критического периода, необходимо провести не менее трех прополок и затратить на это 400-450 чел.-час/га.

В настоящее время ни один отдельно взятый прием подавления сорняков не обеспечит успеха, самым радикальным и эффективным остается системный подход, основные составляющие которого - агротехника и химические методы борьбы.

Бороться с многолетними сорняками целесообразно осенью. После уборки урожая предшествующей культуры участок, сильно засоренный трудноискоренимыми многолетними сорняками как бодяк и осот полевой, молокан татарский, горчак ползучий, выюнок полевой, пырей ползучий, виды горцев, в сентябре - октябре нужно обработать гербицидом глифосатной группы дозой, в зависимости от степени засоренности поля, 1,5-8,0 л/га, 1-4 кг/га при расходе рабочей жидкости – 50-200 л/га.

В зоне товарного бахчеводства широко распространены такие болезни арбуза, как антракноз, мучнистая роса и фузариоз. В борьбе с этими болезнями эффективны агротехнические мероприятия, в частности севообороты, предусматривающие возвращение тыквенных на прежний участок через 6...7 лет, а также глубокая отвальная вспашка зяби, рациональный способ полива и возделывание устойчивых к болезни сортов. Из химических средств наиболее приемлемы протравливание семян ТМТД.

Опрыскивание почвы перед посевом семян препаратами с *Trichoderma harzianum*, штамм ВКМ F-4099D в дозе 80 г/га способствует защите от корневых и прикорневых гнилей.

В борьбе с прикорневыми гнилями и пероноспорозом также рекомендуется провести несколько опрыскиваний препаратами с д.в. Пропамокарб + фосэтил (530 + 310 г/л) в дозе 2,5-3,0 л/га: в период всходов и последующие с интервалом 14 дней.

Против корневых и прикорневых гнилей, а также увядания – препаратами с д.в. *Bacillus subtilis*, штамм ВКМ-В-2604D + *Bacillus subtilis*, штамм ВКМ-В-2605D (титр 10*10 + 10*10 КОЕ/г) с рекомендацией по проливу грунта за 1-3 суток до высева семян, перед высадкой рассады и через 1 месяц после высадки рассады и далее в период вегетации с интервалом 14-28 дней, доза 80-120 г/га. Против антракноза и пероноспороза необходимо провести опрыскивание в период вегетации с интервалом 14-28 дней в дозе 80-120 г/га.

При выращивании бахчевых на капельном поливе защиты от болезней состоит из внесения под корень препаратов с д.в. Азоксистробин + мефеноксам (322 + 124 г/л) в дозе 1,0-1,5 л/га: первое – в фазе 3-5 настоящих листьев, следующее через 10-14 дней. Расход рабочей жидкости – 5000-10000 л/га.

От паутинного клеща и бахчевой тли рекомендовано проводить опрыскивание препаратами с д.в. ДВ: *Bacillus thuringiensis* + *Streptomyces* sp. +

Beauveria bassiana (БА-2000 ЕА/мл, титр не менее $10^9 + 10^8 + 10^8$ КОЕ/мл) в период вегетации с интервалом 7-8 дней, доза 4-5 л/га. Также против вредителей хорошо зарекомендовали препараты с д.в. Спиротетрамат (150 г/л) в дозе 0,5-0,75 л/га, опрыскивание в течение вегетации.

Важным компонентом современных технологий производства растениеводства становятся регуляторы роста или биологически активные вещества, которые выделяют из природных материалов, либо получают методом искусственного синтеза. Эти вещества способны повышать адаптивные возможности растений, включая быструю перестройку метаболизма в условиях резкой смены некоторых факторов окружающей среды, устойчивость к болезням, а также урожайность и количество продукции. Их отличительной особенностью являются экологическая чистота, эффективность действия в чрезвычайно малых дозах (0,1...10 мг/га).

Для комплексной иммунной защиты рекомендованы следующие схемы:

- препаратами с д.в. Гидроксикоричная кислота (0,1 г/л): замачивание семян на 4-8 часов в дозе 1 мл/кг семян, рабочий раствор 3,5 л/кг, по вегетации – три обработки: 1-е - в фазе 2-3-х настоящих листьев, 2-е - в начале цветения, 3-е - в начале формирования завязей дозой 10 мл/га.

- препаратами с д.в. 24-эпибрассинолид (0,025 г/л) в дозе 0,5 мл/кг (рабочий раствор 1 л/кг): замачивание семян на 2 часа, в дальнейшем дозой 60 мл/га провести две обработки посевов: 1-е - в фазе 2-3-х листьев, 2-е - в начале цветения.

- препаратами с д.в. Пара-нитрофенолят натрия+орто-нитрофенолят натрия+5-нитрогваяколят натрия (9+6+3 г/л): замачивание семян перед посевом на 8 часов, доза препарата 3,5 мг/кг, расход рабочей жидкости 3,5 л/га. По вегетации в дозе 0,2 л/га проводят четыре обработки: 1-е - в фазе 2-3 настоящих листьев, 2-е - в начале цветения, 3-е – в начале формирования завязей, 4-е – через 15 дней после третьего опрыскивания.

3.7.8 Обоснование сроков и способов проведения уборки урожая

В зависимости от условий возделывания (богара, орошения), а также сортов бахчевых культур урожай можно убирать как по мере созревания плодов, выборочно, так и в один срок при полной товарной зрелости.

Тыкву независимо от вида убирают однократно при достижении полной зрелости плодов. Признаки зрелости плодов тыквы – приобретение характерной для сорта окраски, усыхание плодоножки. Это может быть как 1, так и 2 сбора в зависимости от сорта, погодных условий и срока образования плода на растении.

У арбуза проводят 1-2 выборочных сбора первых плодов вручную и затем массовый сбор в фазе начала созревания у 75 % плодов. У арбуза зрелость плодов определяют по усыханию усика у плодоножки, характерному блеску и глухому звуку при ударе о плод, желтому пятну на коре со стороны почвы.

При многоразовом сборе первый выборочный сбор арбузов проводят через 30 дней после массового завязывания плодов.

У дыни плоды созревают менее дружно и их убирают выборочно по мере достижения полной зрелости преимущественно вручную. Признаки зрелости плодов у дыни – приобретение характерной для сорта окраски, изменение цвета «рубашки» и по ее рисунку (в том числе с учетом поверхности), усыхание плодоножки (признаки схожи с тыквой). У позднеспелых сортов убирают и недозрелые плоды, которые дозревают при хранении.

Для механизированной выборочной уборки плодов применяют широкозахватные транспортеры марки ТШП-25. Производительность 9-10 т/ч. Обслуживают агрегат один тракторист и 10-14 сборщиков. Используют также широкозахватные транспортеры с захватом 50 м. Работают транспортеры позиционно с перемещением на 5-10 м. Технология уборки с применением машины типа УПВ-8 включает скатывание всех плодов в валок и ручную погрузку их из валка в транспортное средство. Применение УПВ-8 позволяет повысить производительность труда на уборке урожая в 4 раза. Агрегируется машина с тракторами класса 14 кН. Рабочая скорость агрегата до 5 км/ч. Для снижения повреждений плодов столового арбуза плодосдвигающие планки машины УПВ-8 рекомендуется футеровать материалами с гладкой поверхностью (винипласт, фторопласт, полиэтилен). Уборку плодов на семена или на кормовые цели следует проводить подборщиком ПБВ-1. Машина подбирает плоды из предварительно сформированного валка и грузит в рядом идущее транспортное средство с производительностью до 25 т/ч.

Плоды тыквы среди бахчевых культур являются самыми лежкими и транспортабельными. Минимальной устойчивостью к механическим повреждениям характеризуются плоды дыни, арбуз занимает промежуточное положение.

3.8 Зональные технологии производства продукции полеводства на орошаемых землях

3.8.1 Машинные технологии возделывания сельскохозяйственных культур на орошении при соблюдении режимов оптимизации полива и экологической сбалансированности возделывания

В богарном земледелии при подготовке почвы все проводимые агротехнические мероприятия должны быть направлены на сохранение и накопление влаги в почве, получаемой в качестве осадков. Орошаемые же земли требуют повышения водопроницаемости и аэрации почвы, микробиологической активности почвы и доступности питательных веществ и др.

При проведении агротехнических мероприятий на орошаемых землях, необходимо учитывать следующие факторы:

– контроль за водно-физическими и агрохимическими свойствами почв,

– строгое соблюдение требований культур к факторам их жизнедеятельности (водный, воздушный и питательный режимы) для формирования высокой урожайности,

– борьба с сорной растительностью до посева или посадки сельскохозяйственной культуры и в течение вегетационного периода.

Под машинными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур при орошении понимается совокупность приемов возделывания, выполненных комплексом мобильных и стационарных машин, технику и технологии орошения.

Условно технологию возделывания можно разделить на следующие элементы: выбор предшественника; подбор сортов, основная и предпосевная подготовка почвы; посев или посадка; уходные работы, включающие в себя борьбу с вредителями, болезнями и сорной растительностью; орошение; удобрения; проведение подкормок; мелиоративные мероприятия; уборку и хранение урожая.

Основные требования для машинных технологий возделывания сельскохозяйственных культур при орошении представлены далее.

Лушение стерни – агротехнический прием, относящийся к основной обработке почвы, проводится лушильниками типа ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛД-10, ЛД-14 и др. Лушение стерни проводят при длине пожнивных остатков более 20 см и наличии сорняков более 50 шт./м², сразу после уборки предшественника при прогнозе отсутствия осадков на период работ, но так, чтобы до вспашки осталось не менее 14 дней при влажности почвы 60–80 % НВ. Глубину лушения выбирают в зависимости от плотности почвы, чем выше плотность почвы, тем меньше глубина лушения. Кратность лушения устанавливают в зависимости от количества сорняков и длины пожнивных остатков. До 100 шт./м² сорняков и длине стерни менее 20 см – 1 раз, до 150 шт./м² сорняков и длине менее 20 см – 2 раза, при длине пожнивных остатков более 20 см – 3 раза. На полях засоренными многолетними сорняками лушение лучше проводить лемешными орудиями типа ППЛ-5-25, ППЛ-10-25т на глубину 14–16 см, пахоту лучше проводить после отрастания сорняков.

Вспашка почвы – главный прием основной обработки почвы. Вспашку проводят посредством лемешных плугов типа ПЛН-4-35, ПЛН-5-35 и др. не раньше, чем через 14 дней после лушения при влажности почвы в слое 0–30 см в 45–65 % НВ. Глубина вспашки зависит от гранулометрического состава почв: на легких – 27–30 см, на тяжелых – 23–25 см. При опасности эрозии вспашку проводят только поперек склона или по горизонталям.

На длительно орошаемых землях, в качестве основной обработки почв, хороший эффект дает глубокое рыхление, которое улучшает водно-воздушный режим почв. Глубокое рыхление проводится посредством ГН-2,5, АБМ-6 и др. Плантажная вспашка обеспечивает высокий мелиоративный эффект, которая проводится плугом типа ППЛ-2/50, особенно на пойменных землях. Так

же переуплотненные и переувлажненные земли необходимо щелевать. Данный прием дает более равномерное и быстрое их увлажнение.

В восточных районах Ростовской области, на землях, где наблюдается наличие солонцов хороший эффект дает трехъярусная глубокая вспашка орудиями типа ПТН-3-40, ПТН-3-40А, ПНЯ-4-40, которые перемешивают солонцовый горизонт с естественными кальцийсодержащими слоями почвы и тем самым проводя мелиорацию почв.

Планировка почвы – мелиоративный прием, который проводится после вспашки при влажности почвы 40–50 % НВ. Эксплуатационную планировку в двух направлениях проводят при наличии свальных и развальных борозд, неровностей микрорельефа свыше 5 см, посредством планировщиков типа П-4, ПД-4,5, П-2,8А, ДЗ-603, ПА-3 и др. На эрозионно опасных участках планировку следует проводить весной, для предотвращения поверхностного смыва почвы талыми водами. Если после планировки почвы наблюдается сильное уплотнение, перед посевом проводят еще одну культивацию или рыхлением чизель-культиватором.

Предпосевная культивация – агротехнический прием, относящийся к предпосевной обработке почвы. Ее проводят на глубину на 2–3 см больше, чем предполагаемая глубина заделки семян при влажности почвы в пределах 60–70 % НВ. Направление культивации выбирают перпендикулярно направлению пахоты одновременно с боронованием посредством борон типа БЗСС-1,0 или БЗТС-1,0.

Предпосевное прикатывание – прием обработки почвы, направленный на избежание чрезмерного заглубления мелкосеменных культур при посеве, проводится непосредственно перед посевом кольчато-шпоровыми катками, при влажности почвы менее 70 %.

Удобрения. Система удобрений для каждой культуры различна. Для получения гарантированно высоких урожаев сельскохозяйственных культур на орошении удобрения следует вносить на запланированную урожайность, с учетом содержания элементов питания в почве.

Междурядная обработка почвы – относится к уходным работам, позволяет бороться с сорной растительностью и улучшать водно-воздушный режим почв сельскохозяйственных культур, высеянных ширококормно. При использовании культиватора-растениепитателя типа КРН-4,2(5,6) культивацию совмещают с подкормками.

Орошение должно удовлетворять следующим основным требованиям: обеспечивать равномерность увлажнения полей и сохранения их плодородия, рационально использовать водные ресурсы, способствовать получению стабильно высоких урожаев сельскохозяйственных культур, обеспечивать возможность широкой механизации работ по уходу и уборке, минимизировать затраты на проведение орошения.

В Ростовской области в настоящее время широко распространены следующие виды орошения: поверхностный способ – используется при возделывании риса, капельное орошение – предназначено для сложно контурных, склоновых и небольших полей, хотя очень часто используется и на больших площадях при возделывании овощных культур, картофеля и кукурузы на зерно, дождевание – самый распространенный способ орошения.

Одним из главных условий при осуществлении режима орошения – своевременность проведения вегетационных поливов. В производственных условиях влажность в активном слое почвы в течение вегетационного периода необходимо определять через каждые 5–10 дней. Когда влажность приблизится к рекомендованному нижнему предполивному порогу, назначают очередную вегетационный полив. Величина поливных и оросительных норм, укрупненные показатели водопотребности в зависимости от обеспеченности осадками представлена в разделе «Режимы орошения и нормативы водопотребности».

Уборка урожая сельскохозяйственных культур различна, и для каждой культуры существует ряд сельскохозяйственной техники и орудий, которые описаны в разделах по технологии выращивания. Но при орошении необходимо учитывать, что в условиях орошения создаются более благоприятные условия и тем самым вегетационный период увеличивается на 7–10 дней в зависимости от культуры. Поливы на орошении прекращают за 2–3 недели до уборки.

3.8.2 Особенности возделывания сельскохозяйственных культур на орошении

Получение стабильно высоких урожаев сельскохозяйственных культур обеспечивается проведением целого комплекса агрономелиоративных приемов и мероприятий. Орошение служит в этом комплексе тем «стержнем», на котором базируются другие агротехнические приемы. Режим орошения определяется в первую очередь почвенно-климатическими условиями и биологическими особенностями орошаемой сельскохозяйственной культурой. В каждой природно-климатической зоне он должен удовлетворять потребности растений в воде в течение периода вегетации, обеспечивая при этом повышение продуктивности при сохранении и воспроизводстве плодородия почв, не допуская эрозии, засоления и заболачивания почвы. В связи с этим системы земледелия должны носить интенсивный характер, направленный на сохранение и преумножение плодородия почв.

Одной из особенностей орошаемых севооборотов заключается в наличии многолетних трав, которые замещают чистые пары, накапливающие влагу в почве в богарном земледелии. Возделывание многолетних трав способствует повышению плодородия почвы и выполняет мелиоративную роль по предупреждению засоления и заболачивания почвы. Также часть севооборотной

площади отдается под требовательные к влагообеспеченности сельскохозяйственные культуры (зерновые и технические), а также овощные культуры и картофель. Научно обоснованная структура орошаемых посевных площадей включает в себя: зерновые культуры – 20–30 %, кормовые, в том числе бобовые – 50–60 % (при наличии животноводства), овощные – 10–15 %, технические – 10–5 %.

За счет возможности создания благоприятного водного режима в орошаемых севооборотах появляется возможность получения двух-трех урожаев за счет поукосных и пожнивных посевов. Расширение таких посевов улучшает кормовую базу для животноводства, валовый сбор овощной продукции и повышает плодородие почвы.

Для сохранения и повышения плодородия почв целесообразно включать сидеральные культуры, используемые на зеленые удобрения.

При посеве сельскохозяйственных культур в орошаемых севооборотах необходимо использовать интенсивные сорта и гибриды, позволяющие в более благоприятных условиях, получать гарантировано высокие урожаи.

На орошаемых землях борьба с сорной растительностью, вредителями и болезнями стоит особо остро, так как потери урожая значительно выше. Уничтожение их осуществляется комплексными агротехническими мероприятиями, включая целенаправленную обработку почвы, проведение предпосевных провокационных поливов, созданием достаточного травостоя и неблагоприятных условий для сорной растительности. При этом химическим мерам борьбы необходимо отводить второстепенную роль, и их применение целесообразно, когда агротехнические способы борьбы недостаточны по отношению к злостным сорнякам.

В условиях орошения возрастает роль удобрений в связи с более высокой урожайностью сельскохозяйственных культур и частичной потерей элементов питания. Возрастает значение биологизированной системы удобрений – органики: соломы, навоза, культур, возделываемых на зеленое удобрений (сидератов). Применение их дает возможность сократить внесение минеральных туков, получать конкурентоспособную продукцию при одновременном повышении плодородия почвы.

Обработка почвы в системе земледелия на мелиорированных землях должна способствовать устранению отрицательных последствий поливов, улучшать ее водно-физические свойства, и в целом плодородие. Существенную роль она выполняет в предупреждении переувлажнения и засоления, устраняя слитизацию почвы и способствуя улучшению фильтрации.

Для каждой сельскохозяйственной зоны и разновидностей почвы разрабатывается система обработки почвы, в том числе и энергосберегающая с учетом биологических особенностей растений.

При увеличении интенсивности дождя возникает опасность ирригационной эрозии. В качестве мер борьбы с данным негативным процессом предла-

гается капитальная планировка почвы и качественное выравнивание поверхности перед посевом сельскохозяйственной культуры, а так же использование многолетних трав, повторных и поукосных посевов в орошаемых севооборотах. На склоновых землях обработки почв должны быть направлены поперек склона. Снижение деградации почвы от ветровой эрозии наблюдается при оптимальном физическом состоянии почвы, которому способствует внесение органических удобрений и сидератов, сохранение стерни на поверхности почвы.

Для системы орошаемого земледелия необходимо предусмотреть такие технические средства, которые позволяют с минимальным ущербом для почвы выполнять основные агрономические мероприятия. Сельскохозяйственные машины должны быть оборудованы дополнительными колесами, широкопрофильными шинами, а комбайны, особенно на рисовых системах – гусеничными движителями.

3.8.3 Применение современной техники и технологий орошения сельскохозяйственных культур

Под технологией орошения понимают прежде всего эксплуатационные и плановые режимы орошения, водопотребление, оросительную способность водоисточника, способы и технику полива, режимы работы сети и сооружений, насосных станций, поливных и дождевальных машин, разработка внутрихозяйственных планов водопользования и системных планов водораспределения (или планов регулирования водного режима мелиорированных земель).

Эксплуатационные режимы орошения сельскохозяйственных культур устанавливают дифференцированно для характерных лет определенной обеспеченности и различных почвенных и гидрогеологических условий орошаемых полей. В качестве характерных лет обычно принимают годы 95, 75, 50, 25 и 5%-й обеспеченности по дефициту испаряемости (испаряемость минус осадки) за вегетацию.

На основе эксплуатационных режимов орошения составляют внутрихозяйственные планы водопользования с учетом почвенных и гидрогеологических условий каждого поля, агротехнических и сортовых особенностей культур, хозяйственных возможностей и лимитов подачи воды в хозяйство.

Эксплуатационные режимы орошения и расходы воды в каналах сравнивают с проектными, намечают мероприятия по экономии оросительной воды, бесперебойному снабжению сельскохозяйственных культур водой в критические периоды.

На основе режимов забора воды в оросительную систему определяют ее водопотребление, т.е. объем воды, забираемой из источника (источников) орошения за год. Водопотребление обычно определяют по периодам эксплуатации по системе в целом и для отдельных районов.

Большое внимание уделяется обоснованию способов орошения и техники полива, оптимизации основных параметров элементов техники полива

(длин борозд, расходов поливных струй, интенсивности дождя и т. п.). При дефиците испаряемости более 500 мм применяют, как правило, поверхностный способ орошения, а при меньших значениях – дождевание. В сложных природных условиях при дефиците водных ресурсов используют прогрессивные способы орошения (капельное, внутрипочвенное, аэрозольное). Особое внимание обращают на организацию и технологию полива (очередность полива поливных участков, продолжительность полива, поливная норма и др.).

Способы орошения и техника полива должны обеспечивать полив заданными нормами и в заданные сроки, экономное использование ресурсов (водных, земельных, энергетических), предотвращать эрозию почвы, обеспечивать высокую производительность труда на поливах. Режим работы поливных и дождевальных машин обязательно увязывают с режимами работы оросительной сети и насосных станций для всех характерных лет и периодов (вегетационный, невегетационный), а также с уходными работами.

Отдельным вопросом является оснащенность оросительных систем современной и надежной поливной техникой отечественного производства. На данный момент стоит выделить следующие отечественные дождевальные машины.

Широкозахватная модифицированная дождевальная машина типа «Кубань» кругового действия, производство Самарская область, г. Тольятти. Представляет собой вращающийся вокруг неподвижной опоры водопроводящий трубопровод, выполненный в виде отдельных пространственных ферм, соединенный между собой шарнирными соединениями и опирающийся на двухколесных электроприводные передвижные опоры с колесами. Конец трубопровода выполнен в виде консоли. Конструктив машины выполнен из стали, обработанной методом горячего оцинкования.

Конструкция машины обеспечивает работу на полях со спокойным рельефом (уклон до 0,01), повышенным (от 0,02 до 0,05) и большими уклонами (от 0,05 до 0,07).

Машина предоставляется в различных модификациях по длине и расходу воды. Схема расстановки и подбор дождевателей обеспечивают возможность применения машин на полях с указанными уклонами на любых типах почв.

Модифицированная ДМ «Кубань» собрана исключительно из российских комплектующих и не содержит импортных деталей. Создана на основе мирового опыта и отечественных разработок.

Для управления ДМ «Кубань» используется электрическая коммутационная панель, питание которой происходит через напряжение 110 В, питание силового оборудования 380 В.

Питание происходит через кабель марки ВПГЭ с четырьмя медными жилами номинальным сечением 4 мм² для силовой цепи и с семью жилами номинальным сечением 1,5 мм² для цепей контроля.

Используются мотор-редукторы и колесные редукторы. Мотор-редуктор имеет КПД 95–96, может поставляться с тремя различными передаточными числами – 29, 44 и 60 об/мин в зависимости от выбранными диаметрами колес и требуемым режимом орошения, стандартное передаточное отношение 40:1, мощность – 0,75 кВт.

Применяются специальные тонкостенные трубопроводы диаметром 110, 152 и 178 мм и толщиной стенки от 1,8 до 2,5 мм, что обеспечивает легкость конструкции, вследствие чего снижаются энергозатраты на движение машины.

Используются дождевальные насадки-распылители Sinninger. Каждая насадка оснащена регулятором давления на 15-PSI, что позволяет выравнивать давление по всей длине дождевальной машины, обеспечивая равномерность орошения каплями одинакового размера. Существует три основных настройки дождевателей: 0,609–6,09 м покрытия дождя при 0,041–0,069 МПа (0,41–0,69 бар); 2,3–14,3 м покрытия дождя при 0,041–0,28 МПа (0,41–2,8 бар); 3,7–22,6 м покрытия дождя при 0,069–0,35 МПа (0,69–3,5 бар).

Широкозахватная модифицированная дождевальная машина типа «Фрегат» кругового действия, производство Самарская область, г. Тольятти. Главной отличительной особенностью данной модификации ДМ является то, что для полива требуется только давление воды, не требуется подводка электричества, дизель-генератора, и, как следствие, отсутствуют дополнительные затраты.

Машина оснащается тройной системой гидравлической защиты, обеспечивая абсолютно автоматический полив как в дневное, так и ночное время. Усовершенствованный дождевой пояс позволяет добиться равномерности дождя по всей длине машины.

Различаются следующие виды конструкции ДМ «Фрегат»: высоконапорная – работает от 6 атм, скорость движения последней тележки составляет 0,9 м/мин; низконапорная – работает от 3 атм, скорость движения последней тележки составляет 0,5 м/мин, отличается большей экономией энерго-ресурсов; модифицированная – с системой холостого хода, внесением минеральных удобрений через дополнительный трубопровод, работает на давлении от 3 атм с максимальной скоростью последней тележки до 0,7 м/мин.

Широкозахватная дождевальная машина с электроприводом «Каскад 60Т/65Т», производство Саратовская область, г. Саратов. Радиус полива от 120 до 580 м. Площадь орошения от 4,5 до 105,5 га. Рабочее давление от 0,2 до 0,43 МПа. Расход воды 234 м³/час.

Широкозахватная дождевальная машина с электроприводом «Орсис», производство Республика Татарстан, г. Казань. ДМ характеризуется: площадь полива от 1,14 до 95 га; радиус орошения от 60 до 550 м; производительность до 400 м³/ч; норма полива от 50 до 800 м³/га; рабочее давление от 2 атм; допустимый уклон орошаемого участка до 15 %.

Широкозахватная дождевальная машина с электроприводом «Казанка», производство Республика Татарстан, село Высокая Гора. Характеристики ДМ: орошаемая площадь 64 га; рабочая длина машины 444 м; расход воды от 270 до 300 м³/ч; норма полива за оборот 24 часа 9,8 мм; рабочее давление 0,35 атм. Максимальная потребляемая мощность 7,5 кВт.

Широкозахватная дождевальная машина с электроприводом «Ахтуба», производство Волгоградская область, г. Волгоград. Характеристики ДМ: площадь полива до 254 га; производительность до 550 м³/ч; рабочее давление от 2 атм; минимальное время полива 24 ч; высота пролета 4,2 м; клиренс 3,1 м; допустимый уклон до 15 %.

Широкозахватная дождевальная машина с гидроприводом «Корвет», производство Самарская область, г. Самара. Характеристики ДМ: расход воды 20–90 л/с; давление на входе 0,29–0,44 МПа; площадь орошения 15,6–108,9 га; масса машины без воды 6,5–17,9 т; количество подвижных опор 7–20 шт.; средний размер капель дождя до 1,5 мм; норма полива 200–600 м³/га; интенсивность дождя 1,1 мм/мин.

Дождевальная машина шланго-барабанного типа «Харвест», производство Волгоградская область, г. Волжский. Машины поставляются трех видов, с рабочим расстоянием 300, 400 и 500 м; рабочее давление от 7 атм; площадь орошения 3,5, 4,5 и 5,5 га; скорость перемещения ДМ до 200 м/ч; нагрузка на 1 ДМ 25, 28 и 30 га соответственно.

Дождевательные машины комплектуются двумя видами навесных консолей с шириной захвата 30–52 и 40–62 м; расходом воды 20–60 и 20–70 м³/га; количеством форсунок 13–21 и 15–27 шт. соответственно. Также имеется возможность использовать прицепные консоли с длиной 63 и 77 м; шириной захвата 63–86 и 77–98 м; расходом 22–72 м³/ч; количеством форсунок 22 и 26 шт.

Дождевальная машина шланго-барабанного типа «Спецмелиоводхоз», производство Московская область, город Ногинск, рабочий поселок Обухово. Характеристики ДМ: длина орошаемого участка 350 м; площадь орошения с одной позиции 3,5 га; рабочее давление от 6 атм; расход воды 15–25 л/с.

Шланговый дождеватель барабанного типа полосовой шланговый транспортер МТШ 00.000, производство Московская область, город Ногинск, рабочий поселок Обухово. Характеристики ДМ: расход воды не более 15,3 л/с; давление на входе до 0,7 МПа; площадь орошения до 12,0 га; масса агрегата сухая не более 910 кг; рабочая регулируемая скорость движения от 0,17 до 1,67 м/мин; средняя интенсивность дождя без перекрытия от 0,08 до 0,19 мм/мин; коэффициент эффективного полива не менее 0,8.

По информации Департамента мелиорации, земельной политики и государственности Минсельхоза России с 2023 года через государственные и федеральные программы сельхозтоваропроизводителям будут выделяться субси-

дии только на приобретение дождевальных машин отечественного производства, поэтому в зональных системах земледелия импортные дождевальные машины не приводятся.

3.8.4 Режимы орошения и нормативы водопотребности

Каждая сельскохозяйственная культура предъявляет свои требования к условиям увлажнения для конкретной природно-сельскохозяйственной зоны. Поэтому для выявления эффективных и безопасных диапазонов оросительных норм существуют биологические, экологические и экономические критерии.

Специалистам необходимо знать несколько нормативных терминов и определений, используемых в орошаемом земледелии. Норма водопотребности (оросительная норма) – это расчетное количество воды определенного качества, требующееся для орошения одного га площади за период орошения с целью обеспечения запланированной урожайности в определенных природных и технико-экономических условиях [39].

Биологически оптимальная норма – норма, обеспечивающая оптимальный водно-воздушный, солевой и тепловой режимы почвы для получения максимально возможной урожайности культур в определенных природно-климатических условиях.

Норма водопотребности брутто – количество воды, забираемое из источника орошения за оросительный период на один га площади, занятый культурой, для обеспечения заданного уровня урожайности в определенных условиях с учетом всех потерь при транспортировке воды от источника к орошаемому полю.

Норма водопотребности нетто – количество воды требуемого качества, которое необходимо подать в расчетный слой почвы за оросительный период на один га орошаемой площади для получения заданного уровня урожайности в определенных природных условиях.

В основу расчета норм водопотребности принято объективное определение вероятных величин водопотребления с учетом биологии сельскохозяйственных культур, метеорологических, почвенных, гидрогеологических и других природных условий, а также применяемой и планируемой к применению технологии орошения.

Для расчета проектного режима орошения используют ГОСТ Р 58331.3-2019 «Водопотребность для орошения сельскохозяйственных культур» [40], в котором представлены нормы водопотребности для основных сельскохозяйственных культур для лет различной обеспеченности осадками (таблица 3.8.1).

Стремление к интенсификации земледелия без учета закона экологии и природопользования приводят к тому, что продуктивность агроэкосистем увеличивается до определенного предела, после которого наступает период паде-

ния биологической продуктивности. Это положение возникает в силу энергетической перегрузки, ухудшения физических и биохимических характеристик почвы. При этом возникает необходимость компенсационных затрат.

Таблица 3.8.1 – Нормы водопотребности для орошения в условиях Ростовской области

Культура	Зона увлажнения по K_y	Оросительная норма нетто, м/га, при обеспеченности P , %			Коэффициент потерь воды на поле	Укрупненный показатель водопотребности (брутто-поле), м ³ /га, при обеспеченности P , %		
		50	75	95		50	75	95
Люцерна на сено	0,3–0,5	3695	4925	6425	1,17	4320	5760	7520
Зерновые колосовые	0,3–0,5	1605	2680	3540	1,17	1880	3140	4140
Кукуруза на зерно	0,3–0,5	2985	4445	5615	1,17	3490	5200	6570
Кормовые корнеплоды	0,3–0,5	2365	3485	4400	1,17	2770	4080	5150
Овощи (томаты, капуста, лук, столовые корнеплоды, фасоль)	0,3–0,5	1985	3030	4165	1,17	2320	3550	4870
Картофель ранний	0,3–0,5	2435	3815	4920	1,17	2850	4460	5760

Для условий Северного Кавказа, в основном, необходимо не допускать подъема уровня грунтовых вод ближе 5 м от поверхности, а там, где это произошло, следует обеспечить понижение. Необходимо исключить возможность превышения интенсивности восходящих потоков почвенных растворов над нисходящими, а также существенно снизить фильтрационные потери.

Для Ростовской области к качеству поливной воды необходимо проявлять повышенные требования: для черноземов общая минерализация – не более 0,6 г/л при содержании натрия – не более 10–15 % от суммы кальция и магния (в ППК) и pH равной 7; для каштановых почв общая минерализация поливной воды – не более 0,8 г/л, содержание натрия – не более 25 % от суммы кальция и магния, pH – не более 7,5.

Реализация отмеченных принципов позволит установить экологически допустимые нормы орошения, и при высокой культуре земледелия создать условия стабильности и проектной эффективности оросительных систем (таблица 3.8.2).

Таблица 3.8.2 – Экологически безопасные (технологические) поливные нормы нетто для сельскохозяйственных культур при орошении дождеванием в Ростовской области согласно ГОСТ Р 58331.3-2019

Водопроницаемость почвы Kv	Зерновые колосовые		Люцерна на сено		Капуста поздняя	
	Всходы - кущение	Колошение восковая спелость	Начало отрастания	Бутонизация, цветение	Посадка рассады	Образование кочана
Средняя Kv = 0,31 ... 0,60	350–400	400–450	400–500	450–550	200–300	350–400
Повышенная Kv = 0,61 ... 0,90	350–450	400–500	400–500	500–600	300–400	400–500
Слабая Kv < 0,30	3003–50	3504–00	350–400	400–450	2003–00	300–350

Экологически безопасные оросительные нормы рассчитаны для условий глубокого залегания грунтовых вод (более 3 м). При расчете потребной водоподачи для орошения в условиях близкого залегания грунтовых вод необходимо учитывать поправочные коэффициенты, приведенные в таблице 3.8.3.

Таблица 3.8.3– Коэффициенты корректировки значений норм водопотребности для орошения сельскохозяйственных культур в зависимости от уровня грунтовых вод и степени их минерализации

Культура	Глубина грунтовых вод, м					
	Пресные (до 1,0 г/л)			Слабоминерализованные (1,0–3,0 г/л)		
	1,0	2,0	3,0	1,0	2,0	3,0
Глубокоукореняющиеся (люцерна, сахарная свекла, подсолнечник, кукуруза, озимая пшеница и другие)	0,24	0,72	1,0	0,31	0,94	1,0
Среднеукореняющиеся (горох, картофель, томаты и другие)	0,40	0,86	1,0	0,43	0,89	1,0
Мелкоукореняющиеся (огурцы, лук и другие)	0,62	0,95	1,0	0,64	0,96	1,0

При поливе дождеванием основную часть потерь воды на поле составляют затраты ее на испарение и унос ветром, которые учитываются коэффициентом, зависящим от температуры и дефицита влажности воздуха, скорости ветра на высоте 2 м от поверхности земли в соответствии с применяемой дождевальной техникой [41, 42]. В условиях Ростовской области

коэффициенты, учитывающие потери воды на поле, изменяются от 1,0 до 1,29 (таблица 3.8.4).

Таблица 3.8.4 – Поправочные коэффициенты к оросительной норме, учитывающие потери воды на испарение при дождевании

Относительная влажность воздуха, %	Скорость ветра на высоте 12 м, м/с							
	0	1	2	3	4	5	6	7
30	1,12	1,14	1,16	1,19	1,21	1,24	1,27	1,29
35	1,10	1,12	1,14	1,17	1,19	1,22	1,24	1,27
40	1,08	1,12	1,13	1,15	1,17	1,19	1,22	1,25
45	1,07	1,09	1,11	1,13	1,15	1,17	1,20	1,23
50	1,05	1,07	1,09	1,11	1,13	1,15	1,18	1,20
55	1,03	1,05	1,07	1,09	1,11	1,14	1,16	1,18
60	1,02	1,05	1,06	1,07	1,10	1,12	1,14	1,16
65	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14
70	1,00	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12
75	1,00	1,00	1,00	1,03	1,05	1,06	1,09	1,11
80	1,00	1,00	1,00	1,01	1,03	1,05	1,07	1,09

Кроме того, необходимо учитывать коэффициент, снижающий поливную норму в ранние фазы развития культур, когда корневая система занимает часть активного слоя почвы.

Для озимых многолетних культур этот коэффициент всегда равен 1, а для других культур он изменяется от 0,6 до 1,0 в зависимости от суммы температур, накопленной ко дню полива. Критические уровни грунтовых вод приведены в таблице 3.8.5.

Таблица 3.8.5 – Критические уровни грунтовых вод (м) в зависимости от минерализации поливных и грунтовых вод для условий тяжелосуглинистых черноземных почв Ростовской области

Минерализация грунтовых вод, г/л	Минерализация поливной воды, г/л				
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
3	1,1	1,4	1,6	2,0	2,5
5	1,8	2,0	2,3	2,6	3,1
7	2,2	2,4	2,7	3,0	3,5
10	2,6	2,8	3,1	3,5	4,0

По данным полевых исследований на орошаемых почвах различного гранулометрического состава и технологических параметров разных дождевальных машин сотрудниками ФГБНУ «РосНИИПМ» установлены следующие эрозионно-безопасные достокровые нормы полива (таблица 3.8.6).

Таблица 3.8.6 – Достоковые нормы полива для почв различного гранулометрического состава

Гранулометрический состав почв	Достоковые нормы полива, для различных типов машин мм		
	ДДА-100 МА	Фрегат	Кубань
Песок, супесь	61,0	88,0	67,0
Суглинок легкий	45,0	62,0	50,0
Суглинок средний	32,0	46,0	35,0
Суглинок тяжелый	22,0	31,0	24,0

Рекомендуемые поливной режим сельскохозяйственных культу, включая влагозарядковые поливы по зонам влагообеспеченности Ростовской области для среднесухого года представлены в таблице 3.8.7.

Таблица 3.8.7 – Поливной режим сельскохозяйственных культур по зонам влагообеспеченности Ростовской области для среднесухого года (уровень грунтовых вод ≥ 3 м)

Сельскохозяйственная культура	Зона влагообеспеченности								
	Засушливая степная			Полузасушливая степная			Слабоозасушливая		
	Количество поливов, шт.	Поливная норма, м ³ /га	Оросительная норма, м ³ /га	Количество поливов, шт.	Поливная норма, м ³ /га	Оросительная норма, м ³ /га	Количество поливов, шт.	Поливная норма, м ³ /га	Оросительная норма, м ³ /га
Кукуруза на зерно	6	400–1200*	4200	5	500–1200	3900	5	500–800	3400
Озимая пшеница	5	500–1200	3300	4	500–1000	2500	5	400–900	2300
Люцерна 2-го и 3-го года жизни	7	800–1200	7000	7	600–1000	6200	6	800–1000	5000
Соя на зерно	7	500–550	3400	6	500–550	3000	5	500–550	2600
Картофель весенней посадки	6	500–600	3400	5	400–600	2700	4	500–600	2200
Сорго-суданковые и сорговые гибриды	6	500–600	3300	5	500–600	2800	4	500–600	2200
Кормовая свекла	8	600–700	5100	7	600–700	4400	6	600–700	3800
Кукуруза в чистых и смешанных посевах	7	400–800	3500	6	400–800	3000	5	400–800	2500
Кукуруза пожнивная	6	400–800	3100	5	400–800	2500	4	400–800	2200
Овсяно-гороховая смесь пожнивная	5	400–800	2600	4	400–800	2200	3	400–800	1700
Капуста ранняя	8	250–450	2900	7	250–450	2500	6	250–400	2000
Капуста средняя	10	400–600	5100	9	400–600	4600	8	400–600	4000
Капуста поздняя	11	400–600	5600	10	400–600	5100	9	400–600	4500
Томаты	11	400	4400	10	400	4000	9	400	3600

Примечание: * 400–1200 – первые цифры (400) – поливная норма в период вегетации; вторые цифры (1200) – норма влагозарядкового полива.

3.8.5 Система удобрений на орошаемых почвах

Орошение восполняет дефицит влаги в почве и позволяет повышать урожайность большинства культур в 2–3 раза и более, поэтому оптимизация минерального питания с помощью удобрений играет ключевую роль в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур при орошении. Применение оптимальных доз удобрений для различных типов почв без учета потребности растений в элементах питания на отдельных этапах их роста и развития не может дать должной прибавки урожая от орошения и улучшить его качество. Оптимальное обеспечение сельскохозяйственных культур элементами питания может быть достигнуто благодаря использованию различных приемов, способов и сроков применения удобрений.

Приемы применения удобрений классифицируются относительно сроков сева или посадки на допосевное (основное), припосевное, припосадочное (рядковое) и послепосевное удобрение (подкормка). Основное и припосевное применение удобрений предусматривается в технологиях возделывания большинства полевых и овощных культур.

Основное (допосевное) удобрение предназначено для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания в течение всего периода вегетации, поэтому включает большую часть общей дозы. минимальная доля основного удобрения не должна быть меньше 50 % от расчетной.

Подкормки растений планируют в случаях, если они более эффективны, чем другие приемы внесения удобрений из-за возможных потерь элементов питания или ухудшения состояния растений, например, вынужденное перенесение части удобрений в подкормки на легких почвах; весенние подкормки азотом озимых и многолетних трав. Неплановые подкормки растений удобрениями проводят, если они не внесены по какой-либо причине до посева, для корректировки условий минерального питания растений при улучшении погодных условий и появлении возможности получения более высоких урожаев при внесении удобрений.

При выборе оптимальных сроков и способов внесения удобрений следует учитывать необходимость сочетания их внесения с другими агротехническими приемами (вспашка, предпосевная обработка почвы, посев, междурядная обработка почвы и др.). Внесение удобрений при самостоятельных операциях допускается при невозможности совмещения его с другими агротехническими приемами (азотные подкормки посевов зерновых колосовых культур в фазы кущения и выхода в трубку – для повышения их урожайности и в период колошения-молочной спелости – для повышения качества зерна на посевах, не требующих внесения пестицидов).

Расчет доз вносимых удобрений должен опираться на наличие в почве питательных веществ, особенности выращиваемой сельскохозяйственной культуры и ее планируемую урожайность.

Доза азота рассчитывается по формуле:

$$D_{N, \text{кг/га}} = \frac{N_{\text{опт}} - N_{\text{исх}}}{K} * 100 \quad (3.8.1)$$

где $N_{\text{опт}}$ – оптимальное для формирования урожая содержание нитратного азота в почве, мг/кг;

$N_{\text{исх}}$ – фактическое содержание нитратного азота в почве, мг/кг;

K – увеличение содержания нитратного азота в почве от 100 кг/га N-NO_3 , внесенных осенью, к весне следующего года, мг/кг.

Исходные запасы нитратного азота в почве осенью можно определять в слое 0–30 см, а по ним рассчитывать запасы его в метровом слое. Для этого в конкретных условиях необходимо установить долю запасов азота, приходящуюся на слой 0–30 см, от запасов его в слое 0–100 см в процентах. Так в карбонатном черноземе после уборки всех культур на слой 0–30 см приходится 30–40 % запасов нитратного азота в метровом слое, в темно- каштановой почве – 60–70 %.

Под основную обработку почвы применяют не менее 50–70 % общей нормы азотных удобрений. Для этого можно использовать жидкий аммиак, аммиачную воду, азотные растворы (карбамид с аммиачной селитрой или сульфатом аммония), а также все виды твердых туков. Не следует с осени вносить азотные удобрения (особенно нитратные формы и карбамид) на почвах с промывным режимом. Подкормки следует проводить в фазы от пятого до восьмого листа. Растворы азотных удобрений так же можно применять совместно с пестицидами и микроудобрениями, а также с поливной водой. Учитывая динамичность содержания в почве нитратного азота, уровень запасов его в почве следует контролировать и весной и по фазам развития растений.

При недостатке азота в молодом возрасте растения низкорослы, листья мелкие, бледно-зеленой и желтовато-зеленой окраски. При продолжительном азотном голодании возможно отмирание листьев, причем даже в условиях постоянного увлажнения посевов.

Доза фосфора рассчитывается по формуле:

$$D_{P_2O_5, \text{кг/га}} = \frac{P_{\text{опт}} - P_{\text{исх}}}{K} * 100 \quad (3.8.2)$$

где $P_{\text{опт}}$ – оптимальное для формирования урожая содержание подвижного фосфора в почве, мг/кг;

$P_{\text{исх}}$ – фактическое содержание подвижного фосфора в почве, мг/кг;

K – увеличение содержания подвижного фосфора в почве от 100 кг/га P_2O_5 , внесенных осенью, к весне следующего года, мг/кг.

Значение оптимального и фактического количества питательных веществ устанавливаются для слоя почвы 0–30 см по методу Мачигина.

Фосфорные удобрения стимулируют развитие корневой системы и ускоряют созревание сельскохозяйственных культур. Однако следует учитывать, что усвоение фосфора замедляется с понижением температуры. Фосфорные удобрения применяют под основную обработку почвы дозой не менее 60–70

% от основной дозы. Внесение фосфорных удобрений при проведении подкормки должно опираться на данные химического анализа почвы и визуальный анализ развития растений. При приготовлении растворов фосфорных удобрений необходимо учитывать, что в двойном суперфосфате, аммофосе, нитроаммофосе содержание растворимой части составляет от 20 до 50 %.

Недостаток фосфора проявляется в начальные фазы развития растений вскоре после появления всходов. Рост при этом замедляется, нижние темно-зеленые листья могут приобретать фиолетовую окраску. Так же при нехватке фосфора запаздывают фазы цветения и созревания.

При увеличении содержания подвижного фосфора в почве от оптимального уровня до 55–60 мг/кг урожайность всех культур не изменяется, если же оно более высокое – то она снижается. Поэтому наличие подвижного фосфора сверх указанного предела является нежелательным.

Рекомендуемые методы расчета азотных и фосфорных удобрений при орошении можно использовать в условиях непромывного водного режима почв при глубоком залегании грунтовых вод.

Второй более простой метод расчета доз минеральных удобрений на планируемую урожайность получил название – метод простого баланса, где учитывается: вынос питательных веществ из почвы единицей продукции и всем планируемым урожаем, содержание в почве питательных веществ в пахотном слое, в минеральных удобрениях и навозе, коэффициенты использования питательных веществ из почвы, удобрений, навоза (в 1-й год использования). Пример расчета простым балансом приводится в таблице 3.8.8.

Таблица 3.8.8 – Расчет доз внесения минеральных удобрений методом простого баланса для кукурузы на зерно на планируемую урожайность 12 т/га

Статья расхода	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Вынос питательных веществ единицей основной продукции с учетом побочной	29,5	11,5	23,2
Вынос питательных веществ с планируемым урожаем, кг	354	138	278,4
Содержание питательных веществ по картограмме в слое 0–30 см мг/100 г почвы	4	2	50
Содержание питательных веществ в почве, кг/га д. в.	144	72	1800
Коэффициент использования питательных веществ из почвы, %	40	10	40
Будет использовано из почвы растением, кг/га д. в.	57,6	7,2	111,4
Требуется внести с удобрением, кг/га д. в.	296,4	130,8	167,0
Коэффициент использования питательных веществ растениями из минеральных удобрений, %	50	20	50
Содержится в удобрениях питательных веществ, %	34	49	52
Содержание питательных веществ в навозе, кг	4	2	6
Коэффициент использования NPK из навоза в 1-й год, %	30	40	60
Будет использовано из 20 т навоза NPK, кг	24	32	48

Статья расхода	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Нужно внести в почву кг/га д. в. удобрений за вычетом NPK, внесенных с навозом	248,4	98,8	119,0

Коэффициенты выносы питательных веществ берутся из справочников. Например, фирма «АО «ОХК «Уралхим» приводит следующие показатели выноса питательных веществ с урожаем основной и побочной продукцией (таблица 3.8.9).

Таблица 3.8.9 – Вынос культурами элементов питания с 1 т основной продукции и соответствующим количеством побочной, по данным «АО «ОХК «Уралхим»

Культура	Основная продукция	Вынос урожаем с 1 т основной продукции и соответствующим количеством побочной, кг		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Озимая пшеница	Зерно	28,2	10,8	19,2
Озимая рожь	Зерно	28	12,1	23,3
Озимое тритикале	Зерно	26	11,5	21
Озимый ячмень	Зерно	25	11,1	25
Яровая пшеница	Зерно	30,4	11,6	24,7
Яровое тритикале	Зерно	26	11,5	21
Яровой ячмень	Зерно	29,1	11,9	27,4
Кукуруза на зерно	Зерно	29,5	11,5	32,9
Кукуруза на силос	Зеленая масса	3,3	1,2	4,2
Горох	Зерно	58,9	14	29
Фасоль	Зерно	45	10,7	37,9
Вика яровая	Зерно	60	18	38
Люпин	Зерно	84,3	19,9	44
Горох	Зеленая масса	6,5	1,5	5
Вика яровая	Зеленая масса	4,5	1,1	3,5
Люпин	Зеленая масса	5,4	1,7	3,9
Однолетние бобовые травы	Зеленая масса	4,8	1,3	3,9
Однолетние бобовые травы	Сено	22,8	5,6	18
Горохо-овсяная смесь	Зерно	45,5	13,4	24,4
Пелюшко-овсяная смесь	Зерно	42,5	17,8	28,2
Вико-овсяная смесь	Зерно	43,1	15,4	30,9
Однолетние бобово-злаковые	Зеленая масса	4,5	1,3	4,3
Однолетние бобово-злаковые	Сено	17,4	5,4	25,9
Сахарная свекла	Корнеплоды	4	1,6	6,5
Картофель столовый	Клубни	5,4	1,6	10,7
Картофель семенной	Клубни	5,4	2,2	9,8
Картофель технический	Клубни	5,4	2	9,5
Кормовая свекла	Корнеплоды	3,5	1,1	7,8
Капуста белокочанная	Овощи	4	1	4,3
Огурцы	Овощи	1,3	0,5	2,3
Томаты	Овощи	1,6	0,5	2,8
Свекла столовая	Корнеплоды	5	1,6	7,4
Морковь столовая	Корнеплоды	3,4	1,1	4,5
Лук-репка	Овощи	3	1,2	4

Культура	Основная продукция	Вынос урожая с 1 т основной продукции и соответствующим количеством побочной, кг		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Зеленные овощи	Овощи	3	1	4,5
Озимый рапс	Семена	58	29	26
Яровой рапс	Семена	55	30	30
Горчица	Семена	57	20	32
Редька масличная	Семена	50	20	32
Горчица	Зеленая масса	4,2	1	5,1
Редька масличная	Зеленая масса	5	1	4,9
Амарант	Зеленая масса	2,8	2	7
Однолетние злаковые травы	семена	195	75	185
Овсяница луговая	сено	21,1	7,5	24,9
Многолетние злаковые травы	семена	195	75	185

Для создания положительного баланса общего азота и гумуса в почве следует предусмотреть внесение навоза и включение в севооборот люцерны и зернобобовых культур, а также использование сидератов.

Черноземные и каштановые почвы всех сельскохозяйственных зон характеризуются достаточной обеспеченностью подвижным калием. При содержании его в пахотном слое почвы на уровне 20–25 мг/100 г почвы и выше калийные удобрения не оказывают влияния на урожайность возделываемых культур.

Эффективность применения удобрений повышается при использовании их в комплексе. На ряду с существующими комплексными удобрениями (аммофос, нитроаммофос, нитрофоска и др.) возможно так же совместное применение удобрений. При этом может происходить химическое взаимодействие с образованием новых соединений. Допустимость смешивания представлена в таблице 3.8.10.

Таблица 3.8.10 – Допустимость смешивания удобрений

Удобрение	Аммиачная селитра	Сульфат аммония	Мочевина	Суперфосфат	
				простой	гранулированный или двойной
Аммиачная селитра	++	+	—	—	+
Сульфат аммония	+	++	+	++	++
Мочевина	—	+	++	+	+
Суперфосфат простой	—	++	—	++	++
Суперфосфат гранулированный или двойной	+	++	+	++	++
Аммофос, диаммофос	+	++	+	++	—
Хлористый калий, калийная соль	—	—	—	—	—
Сульфат калия	+	++	+	++	++

Примечание – ++ – можно смешивать, + – можно смешивать только перед внесением, — — нельзя смешивать.

Наиболее распространенным органическим удобрением является навоз от различных видов животных и птиц. Состав навоза в значительной степени изменяется в зависимости от вида скота, почвенно-климатических условий, способов приготовления и значения, качества кормов и подстилки. Содержание сухого и удобрительного вещества в перегнившем навозе, пригодном для внесения в зависимости вида животного и подстилки представлено в таблице 3.8.11.

Таблица 3.8.11 – Содержание сухого и удобрительного вещества в перегнившем навозе, пригодном для внесения в зависимости животного и подстилки, в %

Тип навоза, животное	Сухое вещество	Азот	Фосфор	Калий
Твердые формы удобрительного вещества				
КРС	13–5	0,3–0,4	0,2–0,3	0,1–0,15
Овцы	32–37	0,4–0,5	0,3–0,4	0,1–0,15
Свины	17–19	0,5–0,7	0,4–0,5	0,2–0,3
Жидкие формы удобрительного вещества				
КРС	5–8	0,6–0,7	0,01–0,02	0,5–0,6
Овцы	10–16	1,5–2,0	0,01–0,02	2,2–2,4
Свины	2–3	0,3–0,5	0,07–0,1	0,8–0,9
Птичий помет				
Куры	40–47	1,7–1,9	1,5–2,0	0,8–1,0
Утки	40–46	0,7–0,9	0,5–0,6	0,5–0,6
Гуси	17–19	0,5–0,6	0,5–0,7	1,0–1,1

Для подстилки скоту применяют солому, опилки и другие органические материалы, хорошо поглощающие жидкие компоненты навоза. Выход навоза за год от одной головы при стойловом содержании на соломенной подстилке за 200 дней содержания взрослой особи составляет: КРС – 8–9 т, свиней – 6–7 т, овец – 0,8–0,9 т.

Навоз перепревший вносят один раз в ротацию, под кукурузу на зерно нормой 40–60 т/га с применением современных гербицидов для борьбы с сорной растительностью или под кормосмеси, которые способны затенять и препятствовать рост сорных растений.

Минеральные удобрения рекомендуется вносить: калийные 100 % нормы – осенью под вспашку; фосфорные – 2/3 вносить под вспашку и 1/3 весной, часть – под первую культивацию и при посеве P_{10} ; азотные удобрения аммиачной формы можно вносить 1/3 доли под вспашку, 1/3 весной под первую культивацию и 1/3 нормы в подкормки с поливной водой.

Результаты исследований ФГБНУ «РосНИИПМ» показывают на высокую эффективность применения компостов из навоза и фосфогипса или глиногипса в соотношении 10 т фосфогипса + 40 т навоза или 10 т глиногипса + 20 т навоза на 1 га на солонцеватых почвах.

Наличие в Ростовской области нескольких типов и подтипов почв делает необходимым дифференцировать нормы удобрений на планируемую урожайность в зависимости от наличия гумуса и питательных веществ в почве и агроклиматических условий сельскохозяйственной зоны.

Примерные нормы удобрений на планируемую урожайность для основных сельскохозяйственных культур при возделывании по интенсивной технологии приводятся в таблице 3.8.12.

Таблица 3.8.12 – Примерная урожайность и нормы удобрений кормовых культур при орошении на различных типах почвы, расчетные нормы удобрений по выносу NPK с урожаем

Культура	Черноземы		Каштановые		Луговые почвы поймы	
	Урожайность, т/га	Нормы удобрений, кг д.в./га	Урожайность, т/га	Нормы удобрений, кг д.в./га	Урожайность, т/га	Нормы удобрений, кг д.в./га
Кукуруза на зерно	14,0	N ₄₁₀ P ₁₆₀ K ₄₂₀	12,0	N ₃₀₀ P ₆₀ K ₂₀₀	14,0	N ₃₅₀ P ₇₀ K ₄₂₀
Люцерна на зеленую массу	60	N ₃₁₀ P ₈₀ K ₂₁₀	50	N ₂₆₀ P ₇₀ K ₁₈₀	65	N ₃₃₀ P ₉₀ K ₂₃₀
Кукуруза на силос	40	N ₁₂₀ P ₅₀ K ₁₂₀	30	N ₉₀ P ₄₀ K ₉₀	35	N ₁₁₀ P ₅₀ K ₁₁₀
Сложная кормосмесь, как основная культура (кукуруза + сорго-суданковый гибрид + подсолнечник + соя)	70	N ₂₈₀ P ₂₁₀ K ₂₈₀	40	N ₁₆₀ P ₁₂₀ K ₁₆₀	50	N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₂₀₀
Промежуточные посевы (кукуруза + подсолнечник + соя)	40	N ₁₂₀ P ₅₀ K ₁₂₀	30	N ₉₀ P ₄₀ K ₉₀	35	N ₁₅₀ P ₄₅ K ₁₀₅
Озимая пшеница на зерно по пласту многолетних трав	6,5	N ₁₈₅ P ₇₀ K ₁₂₅	5,5	N ₁₅₅ P ₆₀ K ₁₁₀	5,0	N ₁₄₀ P ₅₅ K ₁₀₀
Ячмень на зеленый корм (покровная люцерны)	25	N ₇₅ P ₄₀ K ₇₅	20	N ₆₀ P ₃₅ K ₂₀₀	25	N ₇₅ P ₄₀ K ₇₅
Промежуточные посевы (горчица, рапс) на зеленый корм	35	N ₁₁₀ P ₆₀ K ₁₀₅	30	N ₁₀₅ P ₅₀ K ₉₀	35	N ₁₁₀ P ₆₀ K ₁₀₅

Для бездефицитного баланса питательных веществ в почве примерная система удобрений в семипольном орошаемом кормовом севообороте представлена в таблице 3.8.13.

В физической массе на каждый гектар орошаемых земель при интенсивных технологиях требуется вносить 900–1000 кг туков, в т. ч. под многолетнюю люцерну – 800–900 кг/га, однолетние кормовые – 900–1200 кг/га, под кукурузу на зерно – 1200–1400 кг/га; овощные – 1200 кг/га.

Большую роль в сохранении и воспроизводстве плодородия почвы отводится посеву многолетних трав (люцерна в чистом виде или в смеси с многолетними мятликовыми травами), которые способны накапливать в почве органические и минеральные вещества и улучшать агрофизические свойства почвы.

Таблица 3.8.13 – Примерная система удобрений в орошаемом кормовом севообороте зоны черноземных почв Центральной орошаемой зоны Ростовской области

№ поля	Сельскохозяйственная культура	Планируемая урожайность зеленой массы, т/га	Навоз под вспашку, т/га	Минеральное удобрение, кг/га д. в.								
				Всего			Основное внесение			В рядки при посеве, P ₂ O ₅	В подкормку	
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅
1	Покровный посев, ячмень яровой с подсевом люцерны + в запас под люцерну	25,0	–	230 (75+155)	120 (40+80)	285 (75+210)	110	70	200	10	–	–
2	Люцерна 2-го года жизни	45,0	–	–	–	–	–	–	40	–	40	–
3	Люцерна 3-го года жизни	45,0	–	–	–	–	–	–	45	–	40	40
4	Люцерна 4-го года жизни (два укоса)	40,0	–	–	–	–	–	–	–	–	40	–
5	Озимая рожь + поукосные посевы	15,0 25,0	–	60 90	40 70	– 30	30 90	30 60	– 30	10 10	30 –	–
6	Кукурузо-сорго-подсолнечно-соевые смеси на силос	40,0	40 (N ₁₆₀ P ₈₀ K ₂₄₀)	100 (в т. ч. 50 из навоза)	50 (в т. ч. 25 из навоза)	110 (в т. ч. 70 из навоза)	60	40	70	10	40	–
7	Однолетние смеси на корм	35,0	–	110	60	105	50	50	105	10	40	–
	Всего за ротацию		40	590	340	530	360	250	490	50	230	40
	На одно поле		6	49	76	35	36	70	70	7	33	6

При отсутствии навоза, для восполнения углерода в почве используются агроприемы заделки пожнивных остатков и возделывание сидеральных культур в промежуточных посевах. Орошение позволяет производить поливы и без проблем получать качественные всходы сидеральных культур (горчица, рапс, горох, донник и др.) в промежуточных посевах, масса которых заделывается в почву. По количеству органической массы 20–30 т/га зеленой массы сидератов приравнивают к 30–40 т/га навоза КРС.

Применение расчетных норм удобрений, технологий их внесения, расширение посевов многолетних трав и сидератов с заделкой их в почву позволяет добиться баланса питательных веществ в почве и сохранить плодородие почвы.

3.9. Зональные технологии производства картофеля и овощных культур на орошении (столовая свекла, баклажан, сладкий перец, огурец, томат, лук репчатый, капуста белокочанная)

3.9.1 Обоснование выбора районированного сорта или гибрида

Картофель подразделяют на разные категории по следующим характеристикам: назначение, цвет, сроки созревания, стойкость к факторам внешней среды, урожайность.

По назначению сорта картофеля делят на столовые (для употребления в пищу), технические (получение спирта и крахмала), кормовые (кормление животных), универсальные (для употребления в пищу и кормления животных).

В зависимости от сорта мякоть корнеплодов может быть белой, кремовой, желтой или красно-фиолетовой, а кожура – белой, красной, желтой или фиолетовой.

По срокам созревания (промежуток времени от появления всходов до сбора урожая) сорта картофеля классифицируют: сверхранние (35–50 дней), ранние (50–65 дней), среднеранние (65–80 дней), среднеспелые (80–95 дней), среднепоздние (95–110 дней), поздние (более 110 дней).

Районированные ранние сорта для Ростовской области: Брянский ранний, Жуковский ранний, Каратоп, Удача. Среднеранние: Луговской, Горянка, Красная роза, Колетте, Искра, Венета, Волжанин, Романо, Невский, Лабадия, Клеопатра. Поздние и среднепоздние сорта: Арсенал, Аврора, Лорх, Маг.

Свекла столовая и морковь. Большинство районированных на территории Ростовской области сортов свеклы столовой имеют корнеплод округлой формы темно-красного цвета и характеризуются способностью к длительному хранению и высокими товарными качествами. Районированные раннеспелые сорта и гибриды свеклы столовой: Боливар, Хуторянка, Египетская плоская, Красный шар. Среднеспелые сорта и гибриды: Смуглянка, Бона, Бордо 237,

Мулатка, Цилиндра, Пабло F1, Кардинал F1, Подзимняя А 474 Для выращивания на территории Ростовской области рекомендуются следующие сорта и гибриды моркови: F 1 Амстердамская, Бирючikutская 415, Нантская 4, Лосино-островская 13, Шантане, Виго и др. [43, 44].

Баклажан. Сортовое разнообразие баклажана очень обширное. Растения баклажан классифицируются по срокам созревания: раннеспелые (100–120 дней), среднеспелые (120–130 дней), позднеспелые (130–150 дней); по форме плода: удлиненные, цилиндрические, грушевидные, змеевидные, серповидные, яйцевидные, овальные, шаровидные; по окраске плода: белые, фиолетовые, полосатые, зеленые, золотисто-оранжевые, светло-бурые; по росту куста: низкорослые, среднерослые, высокорослые. Плоды баклажана обладают универсальностью в приготовлении независимо от сорта, их используют для приготовления различных блюд и консервации [45].

К скороспелым сортам и гибридам относятся: Багира F1, Фабина F1, Фиолетовое чудо F1, Щелкунчик F1, Балагур, Аленка, Розовый фламинго, Робин Гуд. Среднеспелые: Черный красавец, Черная луна, Байкал F1, Днестровец, Санчо Панса, Тезка. Позднеспелые: Городовой F1, Софья.

Перец сладкий классифицируют по срокам созревания: на раннеспелые (90–120 дней), среднеспелые (120–140 дней), позднеспелые (более 140 дней); по высоте куста: на низкорослые (30–50 см), среднерослые (50–70 см), высокорослые (70 см и более); по типу ветвления стебля: штамбовые, полустамбовые и кустистые. Плоды перца также различаются по окраске в зависимости от фазы спелости, по форме, по способу применения [45].

Используют сорта районированные для конкретной зоны по результатам сортоиспытания. Районированные раннеспелые сорта перца: Ласточка, Агатковский, Желтый F1, Оранжевое чудо F1, Кардинал F1, Беладонна F1, Нежность, Ярик. Среднеспелые сорта: Атлант, Богатырь, Калифорнийское чудо, Изабелла F1, Немезис F1, Ростовский юбилейный. Позднеспелые сорта перца: Геракл, Желтый колокол, Желтый слон, Испанский сладкий.

Огурец. Выбирая сорт или гибрид огурца для выращивания, необходимо обращать внимание на назначение производимой продукции (употребление в свежем виде или для переработки, универсальное), способ возделывания (открытый грунт или защищенный), сроки созревания, устойчивость к болезням и вредителям.

Для употребления в свежем виде и изготовлении салатов рекомендуются гибриды: Анюта F1, Емеля F1, Атлет F1, Маша F1, Кураж F1, Саровский F1. Для переработки хорошо подойдут сорта и гибриды: Фаворит, Булат F1, Пальчик, Адам F1, Каскад, Бригантина, Кузнечик F1. Имеются также сорта и гибриды универсального назначения: Герман, Марта F1, Конкурент, Восход F1, Зозуля F1, Маренга F1, Семкресс F1. Все вышеуказанные сорта и гибриды характеризуются высокой устойчивостью к большинству заболеваний растений огурца.

Томат. На территории Ростовской области рекомендуется возделывать следующие сорта и гибриды томатов: Арбат F1, Амулет F1, Форвард, Станичник, Маныч, Примадонна, Миллениум F1, Махитос F1, Хурма F1, Мальва F1 и др.

Капуста белокочанная. Для выращивания на территории Ростовской области рекомендуются следующие сорта и гибриды капусты белокочанной: Июньская, Багаевская, F1 Трансфер, F1 Парел, Слава, Амагер, F1 Орбита, Южанка, Колобок и др. [46].

Лук репчатый. Для выращивания на территории Ростовской области рекомендуются следующие сорта и гибриды лука репчатого: F1 Каприкорн, Каба, Центурион, Халцедон, Алеко, F1 Золотистый Семко и др.

3.9.2 Способы подготовки семян и посадочного материала

Картофель. Подготовка посадочного материала является ответственным и сложным процессом. От своевременной, качественной подготовки семенного материала зависят сроки посадки, производительность посадочных агрегатов и урожайность картофеля. Посадочный материал должен удовлетворять следующим требованиям: клубни одного сорта, калиброванные, здоровые, чистые, сухие, без поражения низкими температурами, с незначительными механическими повреждениями.

Важную роль играет сортировка клубней по размеру и их проращивание. Семенной картофель должен быть сортовым. Для посадки клубни сортируют примерно одинакового веса (50–80 г) и размера. Поэтому подготовку семенного картофеля к посадке начинают в период уборки. При длительном периоде хранения семенной картофель лучше всего держать в холодном хранилище при температуре 2–5 °С.

Предварительную подготовку посадочного материала проводят с осени и весь период хранения, с целью недопущения заражения клубней, излишнего их прорастания. Весной перед посадкой или проращиванием посадочный материал опять сортируют, перебирают, удаляют клубни с нитевидными ростками, больные, поврежденные.

Предварительно проращивают для уменьшения периода между посадкой и появлением всходов и увеличения продолжительности вегетационного периода. В процессе проращивания посадочного материала происходит повышение концентрации растворимых питательных веществ в районе глазков, что стимулирует прорастание почек и развитие ростков. Для этого клубни расстилают в один-два слоя на стеллажах, в сараях, на токах под крышей, переворачивая через каждые 8–10 дней. Продолжительность периода проращивания зависит от температурного режима и способов проращивания. Оптимальная температура проращивания – приблизительно 20 °С. Можно это делать и при температурах 15–30 °С, однако при высоких и низких температурах рост ростка происходит медленнее, чем при 20 °С. Семенной материал картофеля перед

посадкой или в процессе посадки протравливают разрешенными фунгицидами.

Свекла столовая и морковь. Для ускорения прорастания семян и появления ранних и дружных всходов семена свеклы столовой и моркови подвергают предпосевной обработке, состоящей из калибровки, барботирования, дражжирования, протравливания и увлажнения за 5–7 дней до посева. Калибровку семян проводят на сеяноочистительных машинах типа ОС-4,5А на ситах с диаметром для свеклы столовой отверстий 3, 4 и 6 мм, для моркови – 2-3 мм, затем их протравливают разрешенными химическими препаратами (фунгицидами). Лучшие результаты дают семена, приобретенные в специализированных фирмах уже откалиброванные и дражжированные.

Для определения всхожести семян их проращивают по ГОСТ 12038-84. Семена свеклы намачивают в течение двух суток, меняя воду при этом не менее 2 раз в сутки просушивают и сеют. При дражжировании семена обволакиваются питательной смесью и стимуляторами роста, что устраняет необходимость дополнительных обработок. Для облегчения прорастания высевать дражжированные семена следует только в хорошо увлажненную почву.

Баклажан. Перед посевом семена баклажана калибруют или сортируют, осматривая и удаляя нетипичные и имеющие признаки заболеваний семена, затем помещают в 5 % раствор соленой воды на две минуты и удаляют всплывшие семена, а оставшиеся промывают и просушивают до сыпучего состояния.

Для определения всхожести семян их проращивают по ГОСТ 12038-84. Для предупреждения передачи с посевным материалом вирусных болезней семена подвергают термической обработке, прогревая их в специальном сушильном шкафу в течение 3 часов при температуре 40–60 °С, периодически их перемешивая. Для обеззараживания семена баклажана выдерживают в течение 20–30 минут в 1 % растворе марганца с последующим промыванием в чистой воде и просушиванием.

Для закаливания семян их помещают в холодильную камеру (–2–5 °С) на двое суток, затем на одни сутки помещают в помещении с температурой 18 °С, после чего снова перемещают в холодильную камеру на двое суток.

Перец сладкий. Перед посевом семена перца калибруют или сортируют, осматривая и удаляя нетипичные и имеющие признаки заболеваний семена, затем помещают в 5 % раствор соленой воды на две минуты и удаляют всплывшие семена, а оставшиеся просушивают до сыпучего состояния.

Всхожесть семян определяют по ГОСТ 12038-84. Для предупреждения передачи с посевным материалом вирусных болезней семена подвергают термической обработке, прогревая их в специальном сушильном шкафу в течение 4 часов при температуре 50–60 °С, периодически их перемешивая. Для обеззараживания семена перца выдерживают в течение 30–40 минут в 1 % растворе марганца с последующим промыванием в чистой воде. Проводят барботиро-

вание, основанное на обработке семян в воде кислородом или воздухом с помощью компрессоров, в течение 24–36 часов. Набухшие семена перца для закаливания непосредственно перед посевом помещают в холодильную камеру при температуре – 2–4 °С.

Огурец. Для получения массовых и одновременных всходов необходимо отобрать жизнеспособные семена. Перед посевом семена огурцов калибруют или сортируют по плотности в воде – высыпают на две-три минуты в воду и перемешивают, а затем оставшиеся на поверхности семена выбраковывают, остальные просушивают и используют для посева.

Всхожесть семян определяют по «ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести». Для предупреждения передачи с посевным материалом вирусных болезней семена огурца подвергают термической обработке, прогревая их в специальном сушильном шкафу в течение 3 часов при температуре 40–60 °С, периодически их перемешивая. Для обеззараживания семена огурца выдерживают в течение 20–30 минут в 1 % растворе марганца с последующим промыванием в чистой воде.

Для получения более раннего урожая и повышения холодостойкости растений допускается закаливание семян путем чередования температур. Набухшие семена огурцов необходимо закаливать в течение пяти-шести суток, выдерживая их попеременно при температуре 17–20 °С в течение пяти-семи часов, а затем при +1–3 °С – 18 часов, следя за тем, чтобы семена не проросли. Для ускорения появления всходов семена огурцов необходимо выдерживать в воде 10–12 часов, для их набухания, размягчения оболочки и удалению веществ, препятствующих прорастанию.

Томат. Для получения более дружных и жизнеспособных всходов применяется предпосевная обработка семян с использованием микроэлементов и препаратов для обеззараживания семян, разрешенных к применению на территории РФ.

Капуста белокочанная. Семена белокочанной капусты перед посевом калибруют, проверяют на всхожесть, обеззараживают от возбудителей бактериальных и грибковых болезней, проращивают, закаливают.

Лук репчатый. Предпосевная обработка семян лука репчатого состоит из намачивания или барботирования семян и их протравливания. Предпосевная подготовка лука севка включает в себя: поддержание правильного режима хранения, сортировку и обеззараживание. Температура хранения влияет на скороспелость и степень стрелкования луковиц. В основном используют два способа хранения: теплый способ хранения – при температуре 18–20 °С; холодно-теплый – температура осенью и весной поддерживается на уровне 18–20 °С, а в зимнее время снижается до минус 1–3 °С, влажность воздуха при обоих способах не должна превышать 70 %. За 15–20 дней до высадки севок необходимо перебрать и отсортировать по группам, с использованием аппа-

рата СЛС-7А, отобрав здоровые луковицы. За 7–14 дней до посадки посадочный материал прогревают в течение 7–9 ч при температуре 40–42 °С, что позволяет снизить стрелкование и уменьшить поражаемость лука заболеваниями. Перед посадкой проводят химическое протравливание, погружая посадочный материал в рабочую жидкость на 20 минут [47].

3.9.3 Способы выращивания рассады

Рассадным способом выращивают *картофель* для целей селекции.

Свекла столовая и морковь. Выращивание столовой свеклы и моркови рассадой не практикуется, так как урожай прошлого года хранится до нового урожая. Для селекционных целей возможно их выращивание рассадным способом.

Баклажан. Подготовленные под посев емкости заполняют приготовленным грунтом, увлажняя его и уплотняя. Семена высевают на глубину 1–2 см, помещая в лунку по два семени (для подстраховки), после появления всходов более слабый или больной экземпляр удаляется. Оптимальная температура для прорастания семян 25–28 °С.

При появлении первых всходов необходимо понизить температуру воздуха в помещении. В первую неделю после появления всходов температура поддерживается днем 16–17 °С, ночью 13–14 °С. Такие условия благоприятны для развития корневой системы. В последующем температуру снова повышают до 25–27 °С днем и 13–14 °С ночью. При разнице в величине дневной и ночной температур создается имитация естественных условий для рассады, так она закаляется.

Температура воды для полива должна соответствовать температуре воздуха в помещении. Полив лучше проводить, увлажняя почву из распылителя, чтобы избежать вымывания семян или оголения корневой системы.

Для нормального роста и развития молодым всходам баклажан необходимо 12-часовой день, поэтому рассаду нужно досвечивать, используя фитолампы. Расстояние от лампы до растений не менее 50 см.

Рассаде баклажан для нормального роста и развития на всех этапах выращивания требуется определенное жизненное пространство. Это обеспечивается проведением пикировки – рассаживание сеянцев, раздвигание емкостей с рассадой; по мере роста рассады интервалы между емкостями увеличиваются.

Перец сладкий. Учитывая длительный период вегетации культуры, рекомендуется перец выращивать рассадным методом. Грунт в подготовленной таре увлажняют, слегка утрамбовывают и согласно схеме посева, размещают в лунки по одному-два семени. Семена высевают на глубину 1–1,5 см, присыпают грунтом, уплотняют и немного поливают, накрывают пленкой или стеклом. После появления первых всходов укрывной материал снимают. Первую

неделю после появления всходов для формирования корневой системы необходима температура ночью 15–17 °С, а днем – 20–22 °С. Затем снова необходимо увеличивать температуру: днем – 22–25 °С, ночью – 18–20 °С. Схема изменения температур необходима для предотвращения вытягивания рассады.

В течение первого месяца от появления всходов можно провести закаливание растений, поддерживая периодически температуру воздуха ночью на уровне 8–10 °С, а днем 14–16 °С. Полив проводят через 2–3 дня, равномерно увлажняя почву и не допуская ее пересыхания. На ежедневный полив переходят после формирования трех-четырех настоящих листьев. Для полива используют воду температурой 20–25 °С. Почву после полива рекомендуется мульчировать сухим песком. Во избежание грибковых заболеваний корневой системы рассаду через 14 дней поливают раствором биофунгицидов (Триходермин, Планриз и др.). Из-за высокой влажности воздуха, рассадное помещение необходимо проветривать, избегая сквозняков.

Огурец. Высев семян огурцов на рассаду необходимо осуществлять с учетом климатических условий региона и особенностей культуры. Семена огурцов высевают в индивидуальные емкости, наполненные на 60–70 % объема увлажненным грунтом. До появления всходов поддерживают температуру 26–28 °С. После выпрямления всходов и раскрытия семядольных листьев, температуру понижают до 20–22 °С в дневное время и 16–18 °С ночью.

Чтобы предотвратить вытягивание рассады, необходимо позаботиться о наличии дополнительной подсветки. Рассаду огурцов необходимо регулярно поливать и поддерживать повышенную влажность воздуха. Для поддержания влажности растения в емкостях необходимо опрыскивать из распылителя.

Подкормку рассады проводят после появления первого настоящего листа раствором полного органоминерального препарата, обогащенного комплексом микроэлементов («Биогумус», «Крепыш», «Кемира», «Гуми» и др.) поливом заранее увлажненного грунта. При необходимости подкормку повторяют через 10–15 дней. Рассада огурца хорошо реагирует на внекорневую подкормку по листу.

Во время роста и развития рассады оставшееся пространство в емкостях заполняют грунтом, использовавшимся для посева семян. Этот прием придает устойчивость сеянцам и помогает растению формировать мощную корневую систему. За 2–3 дня до высадки рассады в теплицу ее опрыскивают по листу раствором стимулятора роста («Эпин Экстра», «Энерген», «Циркон» и др.), который поможет растениям адаптироваться к стрессовой ситуации.

Томат. Сроки посева семян необходимо подбирать в зависимости от места посадки, условий выращивания, интенсивности роста, сорта. Следует помнить, что переросшая рассада приносит массу хлопот и проблем при посадке.

Перед высевом семян необходимо определить способ выращивания рассады. Самые практичные емкости для посева семян – пластиковые контей-

неры. Основное их преимущество заключается в том, что данный материал хорошо транспортируется, а также легко дезинфицируется и моется. Контейнеры прекрасно подойдут в том случае, если вы собираетесь выращивать сразу несколько различных сортов той или иной культуры.

Перед высевом семян в контейнеры предварительно помещают заранее подготовленный грунт. Затем необходимо разделить поверхность грунта на ряды, углубив его на 1–2 см, расстояние между рядами от 3 см до 5 см. При высеве семян томата расстояние между семенами в ряду 2–3 см, затем семена присыпаются слоем грунта не более 5 мм.

До появления массовых всходов поддерживают температуру оптимальную для прорастания семян, при появлении всходов необходимо снять укрывающую пленку и провести дополнительное подсвечивание появившихся всходов. После раскрытия семядолей необходимо понижать температурный режим до 20 °С днем и до 16 °С ночью, что наряду с высокой освещенностью приводят к более раннему заложению цветков и предохраняет сеянцы от вытягивания. Через 7–10 дней необходимо опять повышать температуру до 22 °С днем и 18 °С ночью. Для дополнительного освещения рекомендуется использовать фитолампы. Между растениями и фитолампой должно быть расстояние около 50 см.

Оптимальный срок для проведения пикировки наступает примерно через две недели после всходов, при появлении двух-трех настоящих листьев. Перед пикировкой растение в контейнерах необходимо обильно полить водой, благодаря этому растения лучше приживутся на новом месте и их легче извлечь из грунта. Растение заглубляют в субстрат почти до семядолей, это способствует развитию более мощной корневой системы.

Распикированную рассаду содержат при температуре днем до 18–20 °С, ночью до 15–16 °С. Поливают рассаду в горшочках один раз в неделю до полного промокания почвы.

За время выращивания рассады ее необходимо подкормить один-два раза комплексным удобрением путем полива и можно провести внекорневые подкормки по листьям. Корневую подкормку проводят после полива обычной водой. Для подкормок из минеральных удобрений хорошо использовать специальные для томатов или комплексные типа Бона Форте, Фертика, Акварин и др., где имеются все макро- и микроэлементы для нормального развития растений. Их можно вносить в грунт и по листьям (внекорневая подкормка).

За 10–14 дней до высадки рассады томатов на постоянное место рекомендуется начать закаливание рассады для того, чтобы саженцы адаптировались к более суровым условиям. Для этого необходимо понижать температуру воздуха сначала на 1–2 ч. в сутки, а затем оставлять пониженную температуру на целые сутки.

Капуста белокочанная. Капусту возделывают двумя способами: рассадным и безрассадным. Сроки посева семян капусты при рассадном способе выращивания зависят от климатических условий региона и особенностей возделываемого сорта, а также возможности проведения пикировки рассады.

Посев семян при выращивании рассады с пикировкой производится с 25 января по 05 февраля в тепличную почву. Пикировку рассады осуществляют в фазу 1–2 настоящих листьев в индивидуальную тару размером 6×6 см или тепличную почву по схеме 5×5 или 6×4 см. При выращивании рассады без пикировки посев семян осуществляется с 5 по 10 февраля по схеме 6×4 или 5×5 см в тепличную почву или индивидуальную тару. Оптимальная температура для прорастания семян 20–25 °С. После появления всходов и до образования первого настоящего листа температуру воздуха поддерживают в пределах 6–10 °С, дальнейшая температура для роста и развития рассады сохраняется на уровне 15–17 °С.

Мероприятия по уходу за рассадой включают в себя прореживание всходов, проветривание помещений, полив, совмещенный с подкормками. В фазе 1–2 листьев рассаду прореживают через 4–5 см

Поливы рассады капусты проводят редко, но обильно, совмещая с 1–3 подкормками через каждые 10 дней для ускорения роста и развития растений. Доза удобрений в первой подкормке (фаза образования двух-трех настоящих листьев) на 1 м² площади состоит из 10 г – аммиачной селитры, 15 г – суперфосфата, 5 г – калийной соли; во второй подкормке – N₂₀P₃₀K₁₀, при двух промежуточных поливах чистой водой. За 2–4 дня до высадки рассады в грунт проводят подкормку нитроаммофоской дозой 20–30 г/м². Перед высадкой рассаду закаляют, постепенно понижая температуру в теплице.

Высадку рассады в грунт проводят при образовании 4–5, а возможно и 6–8, настоящих листьев, предварительно обильно полив ее водой за 2–3 часа до высадки. Сроки посадки рассады в открытый грунт зависят от погодно-климатических условий зоны возделывания и особенностей сорта. Для высадки рассады используют рассадопосадочные машины СКНБ-4А или СКН-6А в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82. Для высадки рассады используют рядовой способ с междурядьями 60–70 см, 50 х 90 м и расстоянием между растениями в ряду 30, 40, 50 см в зависимости от сорта.

Лук репчатый. Лук рассадным способом выращивается для селекционных целей.

3.9.4 Размещение культур в севообороте, овощные севообороты

Картофель. Требования картофеля к предшественникам в севообороте различаются в зависимости от типа почв и назначения продукции. Эффективность предшественников зависит от окультуренности почвы и применения удобрений. Лучшие предшественники для картофеля: пласт и оборот пласта

многолетних трав, зерновые, бобовые и кормовые, кукуруза, а в овощных севооборотах – корнеплоды, капуста, огурцы. Данные предшественники улучшают питательный и водно-воздушный режимы для картофеля. Ротация картофеля товарного назначения проводится через 3–4 года, а семеноводческого – 4–6 лет. Картофель летних посадок при орошении размещают после ранних посевов гороха и ячменя на зерно, вико-овсяных, горохо-ячменных смесей на корм и сидератов, убираемых в середине июня.

Для возделывания картофеля рекомендуются следующие севообороты: люцерна томаты – капуста – огурцы – томаты, перец, баклажаны – лук, корнеплоды – картофель весенней посадки с летним подсевом люцерны; капуста – томаты – огурцы – лук, корнеплоды – картофель.

Свекла столовая и морковь. В севооборотах морковь и свеклу столовую рекомендуется размещать на полях со значительным последствием внесенных удобрений и после культур, оставляющих после себя незасоренную сорняками почву. Лучшими предшественниками для данных культур являются ранний картофель и ранняя капуста, огурец. Допускается размещение их после томатов, лука, озимых и яровых зерновых и однолетних кормовых культур. Для меньшего поражения растений болезнями корнеплодные культуры необходимо возвращать на прежнее место через 5–6 лет.

Для возделывания корнеплодов рекомендуются следующие севообороты: яровые зерновые с подсевом люцерны – люцерна – капуста – баклажан – огурец – лук – корнеплоды – перец сладкий; капуста – баклажан – огурец – корнеплоды – картофель; овощной горох – томаты – огурцы – томаты – овощной горох – томаты – корнеплоды.

Баклажан. Лучшими предшественниками для выращивания баклажана посевом семенами в открытый грунт являются: однолетние бобовые, лук репчатый, огурец и капуста. Овощные растения из семейства пасленовых возвращают не раньше, чем через 3–4 года, во избежание появления вредителей, грибных и вирусных заболеваний.

Для возделывания баклажана рекомендуются следующие севообороты: яровые зерновые с подсевом люцерны – люцерна – капуста – баклажан – огурец – лук – корнеплоды – перец сладкий; капуста – баклажан – огурец – лук, корнеплоды – картофель.

Перец сладкий. Лучшими предшественниками для выращивания сладкого перца являются полевые культуры: озимая пшеница, многолетние травы, лук репчатый, корнеплоды, вико-овсяная смесь и сельдерей. Овощные растения из семейства пасленовых возвращают не раньше, чем через 3–4 года, во избежание появления вредителей, грибных и вирусных заболеваний.

Для возделывания перца сладкого рекомендуются следующие севообороты: яровые зерновые с подсевом люцерны – люцерна – капуста – томаты – огурец – лук – корнеплоды – перец сладкий; овощной горох – томаты – огурец – томаты – горох овощной горох – томаты – лук, корнеплоды – перец сладкий.

Возможно возделывание перца в сборном овощном поле в полевом зерно-пропашном севообороте: кукуруза на зерно – озимая пшеница – сборное поле овощных культур (например, перец – 30 %, томаты – 30 %, капуста 40 %) – кукуруза на зерно – соя – соя.

Огурец. Хорошими предшественниками для огурца являются люцерна, растения семейства пасленовых, капуста, викоовсяная смесь. На прежнее место он должен возвращаться не раньше, чем через 3–4 года. Недопустимыми предшественниками для огурца являются все растения семейства тыквенных.

Ниже приведены схемы различных овощных севооборотов в зависимости от назначения выращиваемой продукции, местоположения полей. Зона товарного овощеводства:

а) яровые зерновые с подсевом люцерны – люцерна – капуста – томаты – огурцы – лук – корнеплоды – томаты, перец, баклажаны;

б) люцерна – томаты – капуста – огурцы – томаты, перец, баклажаны – лук, корнеплоды – картофель весенней посадки с летним подсевом люцерны.

Зона консервной промышленности:

а) люцерна – томаты – капуста – огурец – томаты – лук – корнеплоды – томаты;

б) овощной горох – томаты – огурец – томаты – овощной горох – томаты – лук, корнеплоды – томаты.

В пригородных зонах:

а) капуста – томаты – огурец – лук, корнеплоды – картофель;

б) томаты – капуста – огурец – лук, корнеплоды.

Томат. Хорошими предшественниками для томата являются люцерна, зерновые бобовые (на зеленую массу), озимая пшеница, лук, капуста. Нежелательно возделывать томат после культур семейства пасленовых (перец, баклажан, картофель). При выращивании томата безрассадным способом к предшественнику предъявляются более строгие требования: не должно быть стерневых остатков, поле должно быть выровнено.

Капуста белокочанная. В севообороте лучшими предшественниками для капусты белокочанной являются пласт или оборот пласта многолетних трав, ранний картофель, огурец, лук, томат. Чтобы избежать накопления в почве вредителей и болезней, необходимо соблюдать 4–5-летнюю ротацию капусты. Не рекомендуется рядом с полями капусты высевать другие крестоцветные культуры (редис, редьку, репу, рапс и др.) из-за наличия общих вредителей и болезней.

Лук репчатый. Лучшими предшественниками для лука репчатого являются культуры, рано освобождающие поле и позволяющие подготовить почву по типу полупара, и под которые вносили большие дозы органических удобрений: огурцы, тыква, кабачок, ранняя капуста, озимые зерновые, бобовые, ранние томаты и картофель, бахчевые. Хорошими предшественниками для лука репчатого является также оборот пласта многолетних трав и сидераты.

Сам же репчатый лук является хорошим предшественником для всех овощных культур. На прежнее место лук возвращают не раньше, чем через 4–5 лет.

3.9.5 Приемы и способы подготовки почвы

Картофель. В системе мероприятий, проводимых при возделывании картофеля, особое внимание уделяется обработке почвы. Данное мероприятие направлено на создание благоприятных условий для протекания различных почвенных процессов, необходимых для возделываемой культуры. Картофель нуждается в глубоко разрыхленной, хорошо проницаемой почве. Обработка почвы также необходима для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями.

Обработку почвы под картофель весенней посадки после стерневых предшественников проводят по схеме: лущение стерни – осенняя вспашка зяби и сидератов на глубину 27–30 см – ранневесеннее боронование – глубокая предпосевная культивация. Лущение стерни осуществляется лущильниками типа ЛДГ-8, ЛДГ-15, ЛДГ-20 на глубину 7–8 см. Осенняя вспашка зяби и сидератов на глубину 27–30 см проводится плугами с предплужниками типа ПН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35. Для ранневесеннего боронования используют сцепку СУ-21 и бороны БЗСС-1,0 в агрегате с трактором типа ДТ-75. Глубокая предпосевная культивация осуществляется культиватором типа КПП-4,0, КСП-4,0 на глубину 12–15 см. Участки с тяжелыми почвами желательно весной перепахивать плугом без отвалов, сибирской стойкой или плугом с роторным приспособлением.

На поймах и на землях с большим перегнойным горизонтом обработку можно проводить отвальными плугами с предплужниками типа ПЛН-5-35, ПЛП-6-35. На суглинистых и супесчаных почвах с мелким пахотным горизонтом лучше всего применять плуги ПН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35 со снятыми отвалами. На участках, выделенных для летних посадок, почву следует держать в состоянии пара или с посевом горчицы на сидераты.

На орошаемых участках в засушливые годы хорошие результаты дают влагозарядковые поливы. Влагозарядку проводят за 10–12 дней до посадки, поливной нормой 400–500 м³/га. После влагозарядки, как только позволит состояние почвы, 1–2 раза проводят глубокое рыхление на глубину 25 см культиваторами КРГ-3,6, чтобы уничтожить всходы сорняков и взрыхлить почву. Для повторной обработки пользуются культиваторами с подрезающими лапами типа КПП-250 и КПП-2-150. Последнее рыхление на глубину 22–25 см выполняют чизельным культиватором КЧ-5,1 или чизельным плугом ПЧМ-4,5 в агрегате с трактором типа Т-150.

Свекла столовая и морковь. Учитывая морфологические особенности семян моркови и свеклы столовой, почву под посев данной культуры готовят очень тщательно. Для сохранения влаги в почве и борьбе с сорняками проводят лущение на глубину 6–8 см поля после уборки урожая предшественников

луцильниками ЛДГ-15, ЛДГ-20 в агрегате с трактором К-744. Затем проводят зяблевую вспашку на глубину 27–30 см плугами с предплужниками ПН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35 в агрегате с трактором К-744. При необходимости сохранения влаги одновременно со вспашкой проводят боронование боронами БЗСС-1,0 в агрегате с трактором К-744.

Весной почву боронуют тяжелыми зубowymi боронами БЗТС-1,0 с использованием сцепки СА-2 в агрегате с трактором МТЗ-80 или БШЗ-15 в агрегате с трактором К-744. Предпосевную культивацию проводят за 1–2 дня до посева на различную, в зависимости от типа почвы, глубину культиватором КСП-4,0 в агрегате с трактором К-744. Перед посевом и после проводят прикатывание с использованием кольчато-шпоровых катков КШКУ-6 или ККШ-6 в агрегате с трактором МТЗ-80.

Баклажан. Баклажан предъявляет особые требования к качеству обработки почвы. На поле, отведенном под посев баклажана, проводится полупаровая обработка почвы, являющаяся важным фактором в борьбе с сорняками. Вслед за уборкой предшествующей культуры почву сразу же очищают от растительных и пожнивных остатков луцильниками типа ЛДГ-8, ЛДГ-15 на глубину 10–12 см в агрегате с трактором типа Т-150 или К-701. Осенняя вспашка зяби на глубину 25–30 см проводится плугами с предплужниками типа ПН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35. Для выравнивания поверхности почвы после вспашки проводится эксплуатационная планировка длиннобазовым прицепным планировщиком П-4 или планировщиком Д-719. Для ранневесеннего боронования используют сцепку СУ-21 с боронами БЗСС-1,0. Предпосевная культивация осуществляется культиватором типа КСП-4,0 на глубину 6–8 см в агрегате с трактором ДТ-75. При необходимости проводят допосевное прикатывание кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-6 в агрегате с трактором МТЗ-82.

Перец сладкий. Перец сладкий предъявляет особые требования к качеству обработки почвы. На поле, отведенном под посев сладкого перца, проводится полупаровая обработка почвы, являющаяся важным фактором в борьбе с сорняками и выравнивании поверхности. Вслед за уборкой предшествующей культуры почву сразу же очищают от растительных и пожнивных остатков и заделывают их луцильниками типа ЛДГ-8, ЛДГ-15, ЛДГ-20 на глубину 7–8 см в агрегате с тракторами типа Т-150, К-701. Осенняя вспашка зяби на глубину 27–30 см проводится плугами с предплужниками ПН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35. Для выравнивания поверхности почвы после вспашки проводится эксплуатационная планировка длиннобазовым прицепным планировщиком П-4 или планировщиком Д-719. Для ранневесеннего боронования используют сцепку СУ-21 и бороны БЗСС-1,0 в агрегате с трактором типа ДТ-75. Предпосевная культивация осуществляется культиватором типа КПП-4,0 на глубину 5–6 см.

При необходимости для подтягивания влаги к семенам и обеспечения равномерной глубины посева проводят допосевное прикатывание кольчато-шпоровыми катками ЗКШ-6 в агрегате с трактором МТЗ-82.

Огурец. Система обработки почвы направлена, прежде всего, на борьбу с сорняками и создание оптимальных условий для прорастания семян, а также роста и развития растений.

Обработка почвы состоит из: лущения, основной вспашки, планировки, осенней культивации (при появлении всходов сорняков), боронования, предпосевной весенней обработки.

Лущение стерни осуществляется на глубину 7–8 см лущильниками типа ЛДГ-8 в агрегате с трактором типа Т-150 или лущильниками ЛДГ-15 в агрегате с трактором типа К-701. Осенняя вспашка зяби на глубину 27–30 см проводится плугами с предплужниками ПН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35 в агрегате с трактором типа Т-150, К-701.

Огурец дает более высокие и ранние урожаи при выращивании на профилированной поверхности – грядках и гребнях. Гряды или любой другой профиль обычно нарезают с осени (реже ранней весной) грядоделателями типа УГН-4К или бороздорезом БОН-5,4. Перед посевом для названных целей и разделки почвы используют комбинированный агрегат АПО-5,4 в агрегате с трактором типа Т-150, К-701. Нарезанные с осени гряды ранней весной обрабатывают бороной БЗГ-4,2 в агрегате с трактором МТЗ-142 для рыхления поверхностного слоя почвы и восстановления профиля борозд.

Томат. Обработка почвы, подбирающаяся в зависимости от конкретного предшественника, состоит из: лущения, основной вспашки, планировки, осенней культивации (при появлении всходов сорняков), боронования, предпосевной весенней обработки. Лущение стерни осуществляется лущильниками ЛДГ-15, ЛДГ-20 на глубину 7–8 см в агрегате с трактором К-701. Осенняя вспашка зяби на глубину 27–30 см проводится плугами с предплужниками ПН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35 в агрегате с трактором К-701. Для ранневесеннего боронования используют сцепку бороны БЗСС-1,0 в агрегате с трактором К-701. Глубокая предпосевная культивация осуществляется культиватором КСП-4,0 на глубину 5–7 см в агрегате с трактором К-701.

Лук репчатый. Для получения высоких урожаев лука репчатого проводят максимально возможное уничтожение сорняков, поэтому после уборки предшественника проводят провокационный полив поливной нормой 200 м³/га. После отрастания сорняков для их уничтожения почву обрабатывают разрешенным гербицидом сплошного действия, а через две недели приступают к обработке почвы.

Обработка почвы под лук репчатый начинается осенью дискованием (лущением) поля после уборки урожая предшественников лущильниками ЛДГ-15, ЛДГ-20 на глубину 8–10 см. Затем проводят вспашку на глубину 25–30 см плугами с предплужниками ПН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35. В осенний

период также проводят две-три культивации на глубину 10–12 см культиватором для сплошной обработки почвы типа КПС-4 различных модификаций в агрегате с тракторами типа ДТ-75.

Весной почву боронуют тяжелыми зубowymi боронами БЗТС-1,0 с использованием сцепки СУ-21 в агрегате с трактором ДТ-75. Предпосевную культивацию проводят в день посева на глубину 8–10 см культиватором КП-4,0 в агрегате с трактором К-701 и одновременно вносят 2/3 дозы азотных удобрений или проводят обработку гербицидами с использованием подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630. Перед посевом проводят прикатывание с использованием кольчато-шпоровых катков КШКУ-6 или ЗКШ-6 в агрегате с трактором МТЗ-80.

Дружные всходы получают также при подготовке и выравнивании поверхности почвы с осени, а посев семян в почву производят ранней весной, как только возможен выезд в поле, без предварительной весенней подготовки почвы.

3.9.6 Обоснование сроков, схем, норм посева или посадки

Картофель. Способ посадки картофеля играет важную роль в его агротехнике. Наибольшее распространение получили два способа: гребневая и гладкая посадки. Для возделывания картофеля при орошении наиболее эффективен гребневый способ посадки. Гребневая посадка способствует в весенний период быстрому просыханию и прогреванию почвы, создавая условия для более ранних посадочных работ. Она позволяет проводить междурядную обработку почвы до всходов, используя гребни как маркеры – указатели, обозначающие рядки. Посадка с образованием гребней способствует более быстрому появлению всходов, меньшему уплотнению почвы в рядках, что улучшает условия роста и жизнедеятельности корневой системы, листовой поверхности растений, уменьшает количество сорняков. При этом картофель раньше начинает накапливать урожай, уборка проводится в более ранние сроки, облегчается ее механизация.

Гладкая посадка, особенно в засушливых условиях, лучше сохраняет влагу для растений, способствует созданию благоприятного водного режима почвы, повышая, таким образом, продуктивность картофеля. Последние годы используют грядовую технологию выращивания картофеля, когда формируются гряды, а не гребни.

Оптимальные сроки весенней посадки клубней в условиях Ростовской области – первая-вторая декады апреля, когда почва на глубине 10 см прогреется до 7–8 °С. Прежде всего, высаживают клубни ранних сортов, затем – средних и поздних. Глубина заделки клубней при гребневой посадке не должна превышать 14–15 см. В дальнейшем гребни разравнивают сетчатыми боро-

нами и маточные клубни оказываются на глубине 6–8 см. Норма посадки зависит от качества подготовленного семенного материала, от размера посадочного клубня, от фракции семенных клубней. Наиболее оптимальные расстояния междурядий при выращивании картофеля 70–75 см, а расстояния между кустами в ряду 33–40 см. При возделывании продовольственного картофеля норма высадки 45–47 тыс. клубней/га, а для производства семенного – 55–60 тыс. клубней/га. Увеличение густоты посадки при производстве семенного картофеля позволяет получить выровненный семенной материал с клубнями среднего размера и способствует улучшению его качества.

Для равномерного обеспечения раскладки клубней в рядки при посадке на заданную глубину применяют картофелесажалки типа КСМ-4 или СН-4Б, СН-4Б-1 в агрегате с тракторами МТЗ-80 или МТЗ-82.

Свекла столовая и морковь. Сроки посева моркови выбирают в зависимости от климатических условий района возделывания культуры, назначения получаемой продукции и особенностей сорта. Учитывая экономическую составляющую при производстве моркови, на территории Ростовской области целесообразнее проводить летний посев семян моркови в период с 15 мая по 15 июня. При летнем сроке посева получаемая продукция хранится более длительное время без потери товарного вида, вкусовых качеств и полезных свойств.

Способ посева семян моркови выбирают с учетом специализации хозяйства, почвенного плодородия и структуры почвы, наличия необходимых сельскохозяйственных агрегатов. Морковь высевают одно-, двух- или трех строчными лентами, с шириной междурядий 45 см между лентами, а расстояния между лентами 10 см, а расстояние между растениями в ряду 3–4 см. Глубина заделки семян моркови, в зависимости от влажности почвы и ее механического состава, 2–4 см. Норма высева семян моркови летнего посева составляет 4–5 кг/га, при густоте стояния около 1 млн. растений на гектар. Для посева семян используются сеялки точного высева в агрегате с тракторами типа МТЗ-80, МТЗ-82.

Сроки посева свеклы столовой подбирают в зависимости от назначения получаемой продукции и особенностей сорта. Посев семян свеклы столовой проводят при прогревании слоя почвы 10–15 см до 5–10 °С, при этом глубина заделки семян на тяжелых почвах с повышенной влажностью составляет 2–3 см, а на супесчаных, легкосуглинистых равняется 3–5 см. Для повышения длительности хранения без потери товарного вида, вкусовых качеств и полезных свойств рекомендуется проводить летний посев семян свеклы столовой в период с 10 по 30 июня.

Свеклу столовую высевают широкорядным способом с междурядьями 45–60 см, а норма высева семян свеклы столовой составляет 12–16 кг/га, при густоте стояния 350–400 тыс. растений на гектар. Для посева семян использу-

ются сеялки ССТ-8, ССТ-12Б (В) в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82. Необходимая густота стояния растений свеклы столовой достигается путем прореживания всходов машинами УСМП-2,8А, УСМП-3,4А в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82 или вручную.

Баклажан. Норма высева при посеве семенами в грунт баклажана зависит от типа почвы, способа обработки и влажности почвы и составляет 3,5–5,5 кг/га. Способ посева – широкорядный, схема посадки с междурядьями 70 см, 90 + 50 см, 80 + 50 см, расстояние между растениями в рядах 35 см. Для посева применяются сеялки типа СОН-4,2, СОПГ-4,2, СПЧ-6 в агрегате с трактором МТЗ-82. Оптимальная густота стояния растений составляет 75–80 тыс. растений на 1 га. Оптимальным сроком для безрассадного посева баклажан в центральной орошаемой зоне Ростовской области является 20-25 апреля, а для рассадного – 5 – 15 мая.

Перец сладкий. Оптимальные сроки сева перца сладкого семенами в открытый грунт наступают 10–20 апреля при прогреве почвы до 15 °С на глубине посева семян. Норма высева при посеве перца семенами в грунт зависит от типа почвы, способа обработки и влажности почвы и составляет 2–3 кг/га. Способ посева – широкорядный, схема посадки с междурядьями 70 см, 90 + 50 см, 80 + 50 см, 55 + 15 расстояние между растениями в рядах около 20 см. Оптимальная густота стояния растений составляет 115–120 тыс. растений на 1 га. Для посева применяются сеялки типа СОН-4,2, СОПГ-4,2, СПЧ-6 в агрегате с трактором МТЗ-80. После посева поле прикатывается кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-3.

Огурец. К посеву огурцов в открытый грунт приступают весной, когда почва на глубине 10 см прогреется до 10–12 °С, что обычно бывает в конце апреля – начале мая. Глубина заделки семян – 4–5 см (на легких почвах 5–6 см, на тяжелых – 3–4 см). Летом огурцы высевают с 15 июня по 5 июля. Более поздние сроки посева нецелесообразны, так как наблюдается сильное поражение растений болезнями, урожай получается низким и не окупает производственных затрат.

Для увеличения выхода ранней продукции и равномерной загрузки консервных заводов огурцы сеют в несколько сроков, через 15–20 дней. Выращивают сорта, относительно устойчивые к мучнистой росе, а также способные после поражения ложной мучнистой росой быстро восстанавливать рост боковых побегов и формировать на них урожай.

При интенсивной технологии возделывания наиболее целесообразен посев, обеспечивающий густоту стояния до 150 тыс. растений на 1 га, для короткоплетистых сортов – до 150–200 тыс. растений на 1 га. Норма высева при использовании обычных сеялок (рядовых типа СКОН-4,2, СОН-4,2) составляет 9–10 кг/га, сеялок для пунктирного и точного высева (СОПГ-4,2, СПЧ-6 и др.) – 6–8 кг/га. Схемы посева огурца указаны в таблице 3.9.1.

Таблица 3.9.1 – Рекомендуемые схемы посева и густота стояния огурца

Условия возделывания	Базовые междурядья, см	Расстояние между растениями в рядах, см	Густота стояния растений, тыс. шт./га
При многосборовой культуре	120 + 60, 110 + 70 90 + 50, 100 + 40	12–19 16–24	60–90
При механизированной уборке	120 + 60, 110 + 70 90 + 50, 100 + 40	6–7 7–10	150–200

Томат. При возделывании томатов посевом в открытый грунт сроки посева для центральной орошаемой зоны 12-15 апреля. Глубина заделки семян при посеве в безрассадной культуре 2–3 см. Выбор схемы посева зависит от погодных-климатических условий, гранулометрических свойств почвы, особенностей роста и развития возделываемого сорта, наличия сельскохозяйственной техники. Применяется схема посева – 120 × 60, 110 × 70 90 × 50, 100 × 40 и расстоянием между растениями в ряду 15–30 см. Оптимальное количество растений на единицу площади может быть определено расчетным путем: для индетерминантных обыкновенных сортов в интервале 30–60 тыс. растений на 1 га, для детерминантных обыкновенных – 35–60, для штамбовых – 40–75 растений на 1 га. Норма высева томата ориентировочно равна 2,5–4 кг/га и уточняется с учетом заданной густоты стояния растений и посевных качеств семян. До и после посева с целью обеспечения лучшего контакта семян с почвой проводится прикатывание катками ЗКШ-6 в агрегате с трактором МТЗ-80. Для посева семян томата в открытый грунт применяется сеялка СУПО-6 в агрегате с трактором МТЗ-80.

Для высаживания рассады применяют рассадопосадочные машины СКН-6, СКН-6А в агрегате с трактором МТЗ-80, рассаду высаживают по схемам 120 × 60 см с расстоянием между растениями в ряду 20 см или 90 × 50 см с расстоянием между растениями в ряду 25 см на глубину до 15 см.

Капуста белокочанная. Сельхозпроизводители средние и поздние сорта капусты возделывают безрассадным способом, осуществляя непосредственный посев в почву семенами. Семена необходимо высевать в почву во второй декаде апреля-первой декаде мая нормой от 1 до 5 кг/га. Для равномерного посева мелких семян к ним добавляют просеянный (мелкие гранулы диаметром 1,5-2,5 мм) гранулированный суперфосфат по 4–5 кг/га. Для посева семян капусты используют сеялки СУПО-6, СОПГ-4,2/5,4, СО-4,2 или СО-5,4 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82. Семена высевают рядовым способом при ширине междурядий 70 см или ленточным 50×90 см. Появившиеся всходы в рядах прореживают, оставляя растения через 60 см.

Лук репчатый. Определяя время посева и посадки лука репчатого, учитывают требования лука к теплу, влаге, спелости почвы, продолжительности дня. Оптимальным временем высева семян лука репчатого в открытый грунт на территории Ростовской области принято считать конец марта-начало апреля.

Для посева семян используются сеялки точного высева «Клен» различных модификаций в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82. Норма высева семян составляет 6–8 кг/га. Семена высевают по схеме $60 \times 30 \times 30$ см, с расстоянием между семенами в ряду 3–4 см на глубину 2–3 см при орошении дождеванием и на 1,5–2 см при поливе капельным способом. Оптимальная густота стояния растений лука для получения более крупной луковицы составляет 0,9–1,1 млн/га. Для обеспечения необходимой густоты стояния растений, их прореживают в фазу 3–4 настоящих листьев прореживателями УСМП-5,4 или ПСА-2,7 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82. После посева проводят еще одно прикатывание с использованием кольчато-шпоровых катков КШКУ-6 или ККШ-6 в агрегате с трактором МТЗ-80.

Высадку лука-севка на территории Ростовской области проводят сеялками СЛН-8А или СЛС-5,4 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82 или на небольших площадях вручную по схеме 50×20 см на глубину 3–4 см. Норма посадки лука-севка изменяется в зависимости от размеров посадочного материала и составляет 700–1300 кг/га.

3.9.7 Режим орошения

Картофель. В период вегетации растений картофеля влажность почвы необходимо поддерживать выше 80 % НВ в слое 0,4–0,6 м. Количество вегетационных поливов и поливную норму определяют исходя из погодных условий, почвенных свойств, состояния посадок. Широкое применение нашел дифференцированный режим орошения, предусматривающий снижение предполивного порога влажности почвы до 70–75 % НВ в периоды от посадки до цветения и увядание ботвы-спелость, а во время цветения и клубнеобразования, проводят поливы при достижении порога влажности почвы 80 % от НВ в слое 0,6 м.

Для этого их поливают 2–3 раза (во влажные годы), а в засушливые – 4–6 раз. Норма и число поливов зависят от погодных условий и влажности почвы в слое 0,4–0,6 м. На влагоемких почвах картофель поливают реже большими поливными нормами (400–600 м³/га), на легких, супесчаных почвах – полив чаще, но меньшими нормами 250–350 м³/га. Первый полив лучше проводить сразу после появления всходов, а последний – за 20–25 дней до уборки клубней. Оросительная норма при этом колеблется в пределах 2200–3400 м³/га.

Одним из перспективных направлений эффективности использования оросительной воды при производстве картофеля является применение систем капельного орошения.

Свекла столовая и морковь. Высокий урожай корнеплодов моркови хорошего качества возможен только на почвах с достаточным содержанием влаги. В засушливых условиях Ростовской области для поддержания заданного уровня влажности почвы при поливе дождеванием морковь необходимо

поливать 10–15 раз за вегетационный период поливной нормой 150–500 м³/га, оросительной нормой 4000–5500 м³/га.

Целесообразно поддерживать дифференцированный уровень водообеспечения 85–90–70 % НВ. При этом уровень 85 % НВ влажность почвы поддерживался до начала фазы утолщения корневой шейки, не ниже 90 % НВ – в периоды от начала утолщения корневой шейки до наступления технической спелости корнеплода, а в период после наступления технической спелости уровень предполивного порога снижается до 70 % НВ.

В засушливых условиях Ростовской области для поддержания заданного уровня влажности почвы при поливе дождеванием свеклу столовую необходимо поливать 6–8 раз за вегетационный период поливной нормой 350–700 м³/га, оросительной нормой 3800–5100 м³/га. Для создания оптимальных условий для прорастания семян первый полив проводят сразу после посева, а для получения запланированных урожаев высокого качества необходимо поддерживать влажность почвы 65–75 % НВ в слое 0–40 см в течение всей вегетации растений свеклы столовой.

Баклажан относится к требовательным к влаге культурам. Влажность почвы должна поддерживаться выше 80 % НВ в слое 0,4–0,6 м. За время развития растений баклажана проводится до девяти вегетационных поливов поливными нормами 300–500 м³/га для поддержания заданных требований к влажности почвы. Оросительная норма для среднесухого года в агроклиматической зоны с Ку 0,3–0,4 составляет 4000–4200 м³/га.

Сладкий перец – влаголюбивая культура. Влажность почвы при возделывании этих культур должна поддерживаться выше 70–80 % НВ. В зависимости от агроклиматической зоны и условий увлажнения года проводится до восьми – десяти вегетационных поливов поливными нормами 300–500 м³/га для поддержания заданных требований к влажности почвы. Оросительная норма составляет 2800–3800 м³/га.

Огурцы требовательны к влажности почвы и воздуха. Потребность в воде возрастает по мере роста и увеличения испаряющей поверхности листьев: в начале вегетации она незначительная, возрастает по мере роста и развития растений, достигая наибольшей величины во время плодоношения. Поэтому расчетные слои для установления поливных норм достаточно принимать в начале вегетации в 0–40 см, а в дальнейшем – 0–50 см. При регулярных поливах, когда предполивная влажность почвы поддерживается выше 80 % НВ, в слое глубже 40 см создаются стабильные запасы влаги.

Оптимальная поливная норма, рассчитанная в зависимости от требований растений и почвенных условий, может изменяться от 150 до 500 м³/га. В сочетании с обоснованной системой удобрений она гарантирует получение устойчивых урожаев высококачественной продукции. В жаркую погоду применяют освежающие поливы (50–75 м³/га). Поливной режим должен обеспечивать нижний порог влажности около 80 % НВ. Равномерное увлажнение

почвы и воздуха, оптимизация микроклимата, экономный расход воды достигаются за счет поливов дождеванием. Оросительная норма по сельскохозяйственным зонам составляет от 2500 до 3500 м³/га.

Томат. Хорошие условия для выращивания томатов создаются поддержанием так называемого дифференцированного поливного режима, когда от посева до начала цветения предполивная влажность почвы не опускается ниже 60–65 % НВ, в период цветения – плодообразования (налив зеленых плодов) поддерживается на уровне 80 % НВ, а при их созревании – 65 % НВ.

Для поддержания благоприятного водного режима нормы и сроки поливов рассчитываются в зависимости от условий года, уровня агротехники, сорта и гидрологических условий.

Капуста белокочанная. Влажность почвы в корнеобитаемом слое поддерживают на уровне 80 % НВ. Для поддержания уровня влажности почвы проводят 2–3 посадочных полива в зависимости от возделываемого сорта поливной нормой 250–400 м³/га, а в течение роста и развития культуры проводят 6–8 вегетационных поливов через 7–11 дней поливными нормами 250–600 м³/га. Оросительная норма колеблется в пределах 2600–5600 м³/га в зависимости от сорта капусты и назначения продукции. При возделывании капусты белокочанной на орошении применяют два способа: дождевание и капельный полив.

Лук репчатый из-за слаборазвитой корневой системы, является одной из наиболее требовательных культур к обеспечению влагой. Оптимальное содержание влаги в почве находится выше 80 % НВ до образования луковицы, при росте надземной вегетативной массы, и 70 % НВ при ее формировании

В зависимости от конкретных погодных условий года выращивания за сезон при поливе дождеванием допускается проведение 4–10 поливов нормой по 350–500 м³/га каждый. Оросительная норма может составлять 1500–4500 м³/га. За 2–3 недели перед уборкой поливы прекращают.

В последнее время популярностью у овощеводов стал пользоваться полив капельным способом. Данный способ позволяет существенно сократить затраты водных ресурсов на получение запланированного урожая; регулировать глубину увлажнения; снижает риск поражения болезней от переувлажнения; препятствует образованию почвенной корки, что экономит затраты на ее разрушение; применение фертигации позволяет более рационально использовать удобрения.

3.9.8 Технология капельного полива

Картофель. В последнее время наиболее перспективным способом орошения картофеля и овощных культур является капельное орошение. Системы

капельного орошения (СКО) – метод полива, при котором вода подается непосредственно в прикорневую зону выращиваемых растений регулируемыми малыми порциями с помощью дозаторов-капельниц.

Наряду с большим количеством преимуществ у капельного орошения имеются и недостатки: дороговизна комплектующих материалов, большое количество отходов после применения, засоряемость и повреждаемость капельниц и водопроводов (лефлейтов).

Повышенная жесткость грунтовых и поверхностных вод в Ростовской области, а также наличие в водоемах мелких частиц, песка и ила способствует частому засорению систем капельного орошения. Для удаления засоров необходимо проводить промывку. Капельницы должны быть очищены, заменены или отремонтированы при снижении равномерности распределения на 5–10 % от проектной, а также в случае снижения среднего расхода капельниц до значений, не удовлетворяющих требований растений к воде.

Применяемые для фертигации удобрения должны быть полностью водорастворимыми, чтобы избежать засорения капельниц. Во избежание вымывания легкоподвижных удобрений за пределы активной корнеобитаемой зоны вносить их следует не вначале, а во второй части полива. Азотные и калийные удобрения вносятся в почву через систему капельного орошения легко, сложность вызывает внесение фосфора. Микроэлементы вносятся через СКО в хелатной форме.

В начале вегетации через СКО всходы можно удобрить водорастворимыми удобрениями с содержанием NPK 13:40:13, NPK 15:30:15+2MgO+МЭ, в дальнейшем можно использовать ВРУ NPK 20:20:20 и NPK 18:18:18+3Mg, а с началом цветения и до плодообразования ВРУ NPK 12:6:31+2Mg, NPK 15:15:30+1,5Mg и NPK 6:14:35+2Mg. При необходимости применяют ВРУ моноаммонийфосфат и монокалийфосфат.

Свекла столовая и морковь. Технология капельного орошения схожа с технологией приведенной для культуры – картофель. Но необходимо учитывать, что снижение влажности почвы ниже 75 % НВ приводит к деформации плодов, снижение товарного вида продукции.

Баклажан. В начале вегетации через капельницы всходы баклажан можно удобрить водорастворимыми удобрениями с содержанием NPK 13:41:13, в дальнейшем допустимо использовать NPK 18:18:18+3Mg, а с началом цветения и до плодообразования ВРУ NPK 17:6:18+1,5Mg, NPK 15:15:30+1,5Mg и NPK 6:12:36+2Mg. При необходимости применяют ВРУ моноаммонийфосфат и монокалийфосфат.

Перец сладкий. Капельные линии укладывают одновременно с посевом или сразу после посева. В начале вегетации через СКО всходы перца сладкого можно удобрить водорастворимыми удобрениями с содержанием NPK 13:40:13, NPK 15:30:15 +2MgO+МЭ, в дальнейшем можно использовать ВРУ

НПК 20:20:20 и НПК 18:18:18+3Mg, а с началом цветения и до плодообразования ВРУ НПК 13:5:25+2Mg, НПК 14:10:28+2,5Mg и НПК 3:11:35+4Mg. Суммарная норма удобрений рассчитывается на планируемую урожайность. При необходимости применяют ВРУ моноаммонийфосфат и монокалийфосфат.

Огурец, томат, капуста белокочанная и лук репчатый. Технология полива системами капельного орошения описана в подразделе – картофель.

3.9.9 Применение удобрений, виды, дозы, сроки и способы внесения

Картофель. Дозы вносимых удобрений зависят от обеспеченности почв, от погодных условий, от особенностей сорта и планируемой урожайности и от назначения продукта. При выращивании картофеля в условиях орошения удобрения целесообразно вносить дробно. Фосфорные удобрения и хлористый калийный вносят осенью под основную обработку зяби совместно с нарезкой гребней. Азотные вносят весной перед первой обработкой почвы. Для получения планируемой урожайности 400–450 ц/га товарного картофеля на орошаемых черноземах Ростовской области рекомендуется вносить расчетные дозы минеральных удобрений $N_{160-180}P_{120-140}K_{60-120}$. Картофель при орошении хорошо реагирует на внесение органических удобрений в дозе 20–40 т/га. При орошении часть растворимых удобрений можно вносить с поливной водой при дождевании и полива системами капельного орошения. Во всех случаях расчетные нормы удобрений должны быть внесены не позже фазы цветения.

Выявлена эффективность применения под картофель полимикродобрения типа ПМУ-7 и современные комплексные водорастворимые макроудобрения с высоким содержанием микроудобрений, вносимые с поливной водой.

Свекла столовая и морковь. Органические удобрения под данные культуры рекомендуется вносить под предшественник. Высокие урожаи можно получить и при внесении только минеральных удобрений. Фосфорные и калийные удобрения на суглинистых почвах вносят осенью под глубокую зяблевую вспашку, на песчаных – весной до посева под культивацию, а азотные удобрения при любом типе почвы вносят только перед посевом. Дозы вносимых удобрений рассчитывают с учетом выноса элементов питания запланированным урожаем, содержания их в почве в доступной форме, системы удобрений под предшествующие культуры, климатических условий и гранулометрического состава почвы. Под основное внесение удобрений применяют всю дозу фосфорных и по 2/3 доз азотных и калийных удобрений, а остальные удобрения вносят в виде подкормки. Следует учитывать, что повышенное содержание азота в корнеплодах снижает длительность их хранения, а калия – увеличивает. Для нормального роста и развития растений необходимо вносить удобрения, содержащие мезо- и микроэлементы: бор, марганец, кальций, железо, магний.

Баклажан. Систему удобрений под баклажан разрабатывают с учетом биологических особенностей развития растений, необходимости им различных питательных веществ. Фосфорные и калийные удобрения вносят под основную обработку почвы (фосфора 120 кг д.в./га и калия 90–100 кг д.в./га), азотные удобрения применяются как в виде основного предпосевного внесения, так и в виде подкормок. Для предпосевного внесения обязательно используют аммиачную селитру (50–60 кг д.в./га). Подкормки азотными удобрениями совмещают с поливом, первую проводят после окончательного прореживания растений в рядах (20 кг д.в./га), а дальнейшие в периоды усиленного роста и развития растений (20 кг д.в./га).

Перец сладкий. Систему удобрений под перец сладкий разрабатывают с учетом биологических особенностей развития растений, необходимости им различных питательных веществ. Суммарная норма удобрений рассчитывается на планируемую урожайность. Расчетные нормы фосфорных и калийных удобрений вносят под основную обработку почвы (фосфора 120–140 кг д.в./га и калия 60–70 кг д.в./га), азотные удобрения применяются как в виде основного предпосевного внесения, так и в виде подкормок. Для предпосевного внесения используют аммиачную селитру (20–30 кг д.в./га). Подкормки азотными удобрениями совмещают с поливом, первую проводят после окончательного прореживания растений в рядах (40 кг д.в./га), а дальнейшие в периоды усиленного роста и развития растений – цветение – плодоношение (40 кг д.в./га).

Огурец. Система удобрений под огурец создается с учетом потребности в различных элементах питания на разных этапах роста и развития растений. Органические удобрения (40–60 т/га) и фосфорно-калийные (обычно 2/3) вносят осенью под основную обработку почвы, а азотные и оставшуюся часть фосфорно-калийных под предпосевную обработку или одновременно с посевом, при необходимости допускается проведение подкормок.

Нормы удобрений рассчитывают на планируемую урожайность. На черноземных почвах Ростовской области средняя доза удобрений составляет $N_{60}P_{90}K_{90}$, на менее плодородных каштановых почвах – увеличивается на 15–20 %. Лучшие формы азотных удобрений для огурца – аммиачная селитра и мочевины, фосфорных – двойной суперфосфат, калийных – сернокислый калий. Для внесения с поливной водой лучше всех подходит ЖКУ.

Томат. Система удобрений под томаты рассчитывается с учетом планируемой урожайности, обеспеченности почвы питательными элементами, последствий удобрений под предшествующие культуры, гранулометрических свойств почвы. Количество вносимых удобрений на черноземах Ростовской области для получения экологически безопасной продукции составляет $N_{120}P_{90}K_{60}$ и полуперепревшего навоза 60–70 т/га.

Удобрения под томат вносят дробно, в несколько приемов: часть расчетной дозы под основную вспашку, часть удобрений весной перед посевом и при

посеве, остальные – в качестве подкормок в течение вегетации. В основном используются азотные удобрения с аммонийной и амидной формами, различные суперфосфаты, комплексные удобрения, сульфат калия.

Капуста белокочанная. Для удовлетворения потребностей растений капусты в питательных веществах в почву вносят органические удобрения 33–50 т/га навоза под предшествующую культуру и минеральные удобрения. Под осеннюю вспашку вносят 2/3 части калийные и фосфорных от нормы расчетной минеральных удобрений и 1/3 весной под обработку почвы и подкормки. Общая норма применяемых минеральных удобрений варьирует в зависимости от типа почв и обеспеченности их элементами питания, а также сорта, возделываемой капусты в пределах (кг д. в./га): азот 70–140, фосфор 60–120, калий 60–250. Первую подкормку капусты белокочанной проводят после укоренения растений аммиачной селитрой или мочевиной N_{35} , по необходимости совмещая ее с поливом. Вторую подкормку осуществляют при образовании кочанов комплексными удобрениями (нитрофоска или нитроаммофоска) $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Лук репчатый. Под осеннюю вспашку рекомендуется вносить 20–30 т/га органических удобрений или 2/3 нормы от дозы минеральных удобрений, рассчитываемую с учетом планируемой урожайности, обеспеченности почвы элементами питания, потребности в них растения и коэффициента использования основных элементов. Одновременно с междурядной обработкой, применяют подкормки удобрениями: первая в фазу 2–3 настоящих листьев – N_{20} , вторая в начале образования луковиц – N_{10} .

3.9.10 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками

Картофель. Поражение картофеля большим количеством различных заболеваний связано с большим количеством углеводов и воды в ботве и клубнях картофеля, что является благоприятной средой для питания и развития различных организмов. Болезни картофеля классифицируются, в зависимости от вида возбудителя на бактериальные, грибковые и вирусные. На посадках картофеля чаще всего проявляются следующие болезни: фитофтороз, бурая пятнистость, ризоктониоз, фузариоз. Каждый вид имеет свои особенные признаки и причины, методы профилактики и лечения. Меры борьбы с заболеваниями включают в себя: соблюдение севооборота, возделывание устойчивых сортов, контроль над качеством вносимых органических удобрений, борьбу с сорняками, химическую обработку семенного материала, удаление растительных остатков после уборки, уничтожение сорной растительности, предпосадочную обработку клубней разрешенными фунгицидами, опрыскивание посадок в период вегетации фунгицидами, оптимальные условия хранения клубней.

Наиболее вредоносными вредителями картофеля весенней и летней посадки являются проволочник и колорадский жук. Посадки картофеля в значительной мере могут повреждаться также хрущем, картофельной тлей, медведкой, картофельной молью, а при хранении клубни картофеля повреждаются различными грызунами. Меры борьбы с вредителями состоят из соблюдения севооборота, своевременного удаления зараженных кустов, регулярного уничтожения сорняков, выращивания устойчивых сортов, оптимальных сроков посадки и сбора урожая, карантинных мероприятий, применения химических препаратов, качественной обработки почвы.

Возделывание картофеля при орошении без применения гербицидов практически невозможно. Система борьбы с сорной растительностью включает борьбу с ними после уборки предшественника, весной до посадки и после посадки картофеля. Для борьбы с сорной растительностью после уборки предшественника проводят лущение стерни, после отрастания розеток многолетних сорняков проводят обработку разрешенными гербицидами сплошного действия с действующим веществом, например, глифосат и через две-три недели проводят глубокую обработку почвы. В весенний период до посадки проводят борьбу агротехническими обработками почвы, а после посадки картофеля вносятся разрешенные почвенные гербициды с действующим веществом, например, Метрибузин (Зонтран, Зенкор, Лазурит) в дозах, рекомендуемых производителями. После окучивания картофеля культиваторами гребнеобразователями и в период до появления всходов растений высотой до 5 см, проводится повторная обработка почвы гербицидами для борьбы с двудольными и злаковыми сорными растениями.

Свекла столовая и морковь. На корнеплодах, в отличие от других овощных культур, различные заболевания развиваются в основном не в период вегетационного развития культуры, а при хранении. Наибольший вред при хранении корнеплодов моркови могут нанести грибковые заболевания, провоцирующие различные виды гнилей (белую, серую, черную, войлочную, сухую).

Меры борьбы с заболеваниями включают в себя опрыскивание медьсодержащими препаратами, обеззараживание помещений для хранения продукции, уничтожение пораженных растений и корнеплодов.

Посевы корнеплодов подвержены также следующим болезням: мучнистая роса, бурая пятнистость, церконоспороз и бактериоз, поражающим все органы растений, различные ржавчины. Меры борьбы с этими заболеваниями состоят из следующих мероприятий: уничтожение растительных остатков, удаление пораженных растений, использование устойчивых к заболеванию сортов и гибридов, пространственная изоляция посевов моркови от других культур семейства сельдерейных, регулярное орошение посевов, опрыскивание в период вегетации различными фунгицидами.

Из большого разнообразия насекомых-вредителей наибольший вред посевам корнеплодов приносят: морковная муха, нематоды, проволочник, медведка, листоблошка морковная, свекловичная щитовка, луговой мотылек, свекловичный долгоносик, свекловичная минирующая муха, свекловичная тля.

Меры борьбы с вредителем состоят из следующих мероприятий: соблюдение севооборота, глубокая осенняя зяблевая вспашка полей, удаление поврежденных растений, посев в оптимально ранние сроки, уничтожение сорной растительности, обработка химическими препаратами.

Баклажан. Растения баклажана поражаются различными болезнями, свойственными всем растениям семейства пасленовых: антракнозом, белой гнилью, кладоспориозом, ложной мучнистой росой, вертициллезным и фузариозным увяданиям, черной бактериальной пятнистостью, бактериальным раком, различным вирусам. Меры борьбы с данными заболеваниями включают в себя следующие мероприятия: предпосевная обработка семян и применение медьсодержащих фунгицидов, удаление больных растений, удаление остатков растений и сорняков, обеззараживание почвы, профилактические мероприятия, дезинфекция грунта и семян, удаление больных растений, обработка семян и растений Фитолавином-300, удаление зараженных растений, борьба с насекомыми-переносчиками.

В почву до предпосевной культивации вносят разрешенный почвенный гербицид опрыскивателем ПОУ или ОВП-2000 со штангой при расходе рабочего раствора 200–400 л/га с одновременной заделкой препарата в почву.

Основными вредителями, поражающими растения баклажана являются личинки колорадского жука, жука-щелкуна, подгрызающая совка, личинки майского жука, различные виды тли, паутинный клещ, бабочка белокрылка, совки, цикады и др. Меры борьбы с вредителями состоят из обработки посевов разрешенными химическими препаратами, соблюдения севооборотов, удаления сорной растительности.

Перец сладкий. Болезни перца различают грибкового, вирусного и бактериального происхождения. Наиболее распространенные грибковые заболевания вызваны большим количеством различных грибов, переносимых ветром, осадками, насекомыми, долгое время сохраняющимися на растительных остатках и в почве.

К болезням перца сладкого грибкового происхождения относятся: антракноз, белая гниль, кладоспориоз, ложная мучнистая роса, вертициллезное увядание. Меры борьбы с данными заболеваниями включают в себя следующие мероприятия: предпосевная обработка семян и применение медьсодержащих фунгицидов, удаление больных растений, удаление остатков растений и сорняков, обеззараживание почвы, профилактические мероприятия.

Бактериальные болезни опасны тем, что не поддаются лечению, они переносятся с помощью насекомых. К ним относятся: черная бактериальная пятнистость, бактериальный рак. Меры борьбы включают в себя дезинфекцию грунта и семян, удаление больных растений, обработку семян и растений Фитолавином-300, удаление зараженных растений.

Болезни перца вирусного происхождения также не поддаются лечению, а главными распространителями инфекции являются насекомые. Из профилактических мероприятий в первую очередь надо обратить внимание на обеззараживание семян, дезинфекцию теплиц и уничтожение больных растений.

В почву до предпосевной культивации вносят почвенный гербицид из разрешенных к использованию, опрыскивателем ПОУ или ОВП-2000 со штангой при расходе рабочего раствора 200–400 л/га с одновременной заделкой препарата в почву. Для послевсходовой борьбы с злаковыми сорняками на посевах перца сладкого применяют разрешенные к применению гербициды типа Фюзилад-супер, когда всходы сорняков полностью появились и активно растут. Расход рабочего раствора зависит от плотности культуры и степени засоренности и составляет 200–600 л/га.

Основными вредителями, поражающими перец сладкий являются личинки колорадского жука, жука-щелкуна, подгрызающая совка, личинки майского жука, различные совки, различные виды тли и паутинный клещ. Меры борьбы с вредителями состоят из обработки посевов разрешенными химическими препаратами (действующее вещество Абемектин (Вертимекс), – Аверсектин С (Фитовер, КЭ), – *Bacillus thuringiensis* (Биослип БТ, П), соблюдения севооборотов, удаления сорной растительности.

Огурец. Различают болезни огурцов грибкового, вирусного и бактериального происхождения. Наиболее распространены болезни грибкового происхождения. Они характеризуются быстрой передачей от одного растения к другому, живучестью спор (могут перезимовать в земле и на растительных остатках), переносимостью насекомыми. При поражении огурца грибковыми заболеваниями возможна потеря урожая до 50 % и более. К болезням огурцов грибкового происхождения относятся: антракноз, белая гниль, кладоспориоз, мучнистая роса, ложная мучнистая роса, ризоктониоз, фузариозное увядание. К мерам борьбы с заболеваниями грибкового происхождения можно отнести соблюдение агротехнических приемов выращивания, проведение профилактических дезинфицирующих мероприятий, использование химических препаратов (типа Абига-Пик, Квадрис, Бордоская смесь, Акробат МЦ, Превикур Энерджи, Ридомил Голд), поддержание температурного и влажностного режимов.

Наряду с грибковыми заболеваниями, растения огурца поражаются также вирусными и бактериальными. Необходимо заметить, что вирусные и грибковые заболевания не поддаются лечению, поэтому лучше проводить про-

филактические мероприятия. Основными мерами борьбы с вирусными и бактериальными заболеваниями являются профилактические: севообороты, устойчивые сорта и гибриды, обеззараживание семян, удаление сорняков, борьба с насекомыми-вредителями, обработка фармайодом на водной основе.

Против вегетирующих сорных растений на зяби осенью или весной в предпосевной период за 10-15 дней до обработки почвы вносят гербициды сплошного действия на основе действующего вещества глифосат (типа Глифос, Космик, Раундап, Раундап Био, Глифоган, Глипер, Граунд, Торнадо). Более эффективен гербицид при наличии в почве влаги. Применять гербициды по вегетирующим растениям огурца запрещается.

Из вредителей наибольшую опасность для огурца представляют: паутинный клещ, трипсы, тли и белокрылка. Важнейшее условие предупреждения вредоносности этих насекомых – поддержание оптимальных условий при выращивании, из радикальных мер – использование биопрепаратов и энтомофагов. Из химических средств борьбы с вредными насекомыми на огурцах разрешены препараты на основе Малатиона (Новактион, Фуфанон, Кемифос, Искра М).

Томат. Борьбу с сорной растительностью начинают сразу же после уборки предшественника: при сильной засоренности поля многолетними сорняками проводят опрыскивание надземной части активно вегетирующих сорняков разрешенным гербицидом, например на основе действующего вещества глифосат (Глифос, Космик, Раундап, Раундап Био, Глифоган, Глипер, Граунд, Торнадо и др. Перед посевом томатов против однолетних злаковых и двудольных сорняков используют гербицид с д. в., например, Метрибузин (Зино, Зенкор, Лазурит) в дозе 0,7–1,4 кг/га.

Наиболее часто растения томата повреждаются следующими вредителями: колорадский жук, подгрызающие совки, клещи, тли, белокрылка, трипсы.

Кроме химических мер борьбы с различными вредителями, болезнями растений томата применяются и другие меры: соблюдение севооборотов, оптимальные сроки сева и нормы высева, использование различных макро- и микроудобрений, проведение технологических работ (боронование, культивация, вспашка), своевременная уборка урожая и тщательная подготовка семян к хранению.

Капуста белокочанная. Для получения высоких урожаев капусты белокочанной хорошего качества необходимо контролировать и проводить борьбу с различными болезнями и вредителями. Наиболее распространенные заболевания капусты белокочанной: фузариозное увядание, кила капусты, слизистый бактериоз, различные гнили, альтернариоз, точечный некроз.

Наибольший вред выращиваемой белокочанной капусте наносят крестоцветные блошки, капустная муха, капустные белянка и совка, различные тли и трипсы, слизни, медведка, майский жук.

Лук репчатый. Различные заболевания лука репчатого поражают как надземные части растений, так и луковицы. Заболевания репчатого лука подразделяются на бактериальные, вирусные и грибковые: аспергиллез, пероноспороз, фузариозная гниль донца лука, зеленая плесневая гниль.

Меры борьбы с заболеванием включают в себя следующие мероприятия: соблюдение сроков уборки урожая и полное его просушивание, уничтожение растительных остатков, соблюдение оптимальных условий хранения урожая.

К числу наиболее вредоносных насекомых, паразитирующих на растениях лука репчатого, относятся луковая муха, луковая моль, луковый клещ.

Меры борьбы с вредителями состоят из следующих мероприятий: соблюдения севооборота, обработка почвы и посадочного материала, уничтожение растительных остатков, обработка инсектицидами, соблюдение поливных режимов, просушивание и переборка луковиц перед хранением, дезинфекция хранилищ.

3.9.11 Проведение уходных мероприятий

Картофель. Уход за посадками картофеля зависит от способа посадки. Состоит из боронования до и после всходов, междурядных обработок, окучивания, фрезерования, щелевания почвы, обработок ядохимикатами против болезней, вредителей, сорных растений и вегетационных поливов.

Последние годы широкое применение на практике получила голландская технология возделывания картофеля с применением гербицидов и современной техники, которая предполагает внесение гербицидов после посадки и после формирования гребней в начале появления всходов. Особенностью технологии является то, что через 12–15 дней после посадки (при появлении первых всходов и обозначении рядков) проводят формирование высокообъемных гребней горизонтально-фрезерным культиватором. При этом фрезерным четырехрядным гребнеобразователем формируется трапециевидный гребень с параметрами: высота 23–25 см, ширина по основанию 75 см, по верху 15–17 см. Для борьбы с сорняками возможны повторные проходы гребнеобразователем со снятой верхней части кожуха, пока растения не достигнут высоты 20 см. Но более технологично через два-три дня после формирования гребней проводить довсходовую обработку гербицидом избирательного действия с действующим веществом метрибузин (Зенкор, Лазурит и др.) с рекомендованной производителями дозой, обычно 0,7–1 л/га.

На семенных участках необходимо проведение трех оздоровительных и сортовых прочисток: при высоте растений 15–20 см, во время массового цветения и незадолго до уборки ботвы. При этом удаляются растения с признаками вирусных и бактериальных болезней, а также сортовые примеси.

При классической технологии первое боронование проводят до всходов, спустя 5–6 дней после посадки, второе – по всходам, когда растения образуют

розетку листьев. Для выполнения этой работы применяют сетчатые бороны БСН-4,0 и БСО-4,0, а также легкие зубовые бороны ЗБП-0,6, ЗБЗС-1 или БЗН-6 в агрегате с тракторами МТЗ-80 или МТЗ-82. На гребневых посадках одновременно с боронованием проводят рыхление междурядий окучниками КОН-2,8А с сетчатыми боронами. При отрастании сорняков второй волны (через 9–15 дней) гребни обрабатывают гербицидами.

Междурядные обработки культиваторами начинают проводить при высоте растений картофеля 8–10 см и завершают в фазе цветения при полном смыкании рядов.

При возделывании картофеля при орошении для улучшения водно-воздушного режима почвы и повышения эффективности орошения проводят щелевание щелевателями БЩН-3, ЩН-2-140, ЩН-3-70 на глубину 25–40 см в агрегате с тракторами МТЗ-80 или МТЗ-82. Щелевание создает условия для увеличения скорости впитывания дождевых и оросительных вод в 2–2,5 раза, снижает возможность образования корки, стимулирует приток воздуха к корням, столонам и клубням, усиливает эффективность орошения. Данный прием следует проводить до бутонизации на глубину 35–40 см или в период бутонизации-начала цветения картофеля на 25–30 см.

На семенных участках необходимо проведение трех оздоровительных и сортовых прочисток: при высоте растений 15–20 см, во время массового цветения и незадолго до уборки ботвы. При этом удаляются растения с признаками вирусных и бактериальных болезней, а также сортовые примеси.

Свекла столовая и морковь. Для рыхления образовавшейся почвенной корки и борьбы с сорной растительностью, посевы до появления всходов и по всходам в фазу 1-2 настоящих листьев перпендикулярно боронуют сетчатыми боронами БЗ-3,0 или БСО-4. Для рыхления почвы и уничтожения сорняков в междурядьях проводят ряд культиваций на глубину 5–10 см, с шириной защитной зоны 7–10 см с использованием культиваторов КОР-4,2, КОР-5,4, КРН-4,2, УСМК-5,4, КМС-5,4-0,1 с защитными дисками в агрегате с тракторами. Для борьбы с сорняками на посевах применяется различные гербициды до посева и по вегетирующим растениям.

Последующую междурядную обработку всходов свеклы проводят в фазу двух настоящих листьев, совмещая ее с одновременной подкормкой посевов азотом с микроудобрениями, культиватором-растениепитателем УСМК-5,4В в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82 на глубину 6–10 см, с шириной защитной зоны 8–10 см.

Баклажан. Уход за растениями заключается в проведении междурядных обработок и борьбе с вредителями и болезнями. Для уничтожения сорняков и рыхления почвы в посевах, в зависимости от расстояния между рядами, применяют культиваторы типа КПП-4,0, КФ-5,4, УСМК-5,4, КРН-4,2, КРН-5,6 в агрегате с трактором МТЗ-82. Первый раз почву рыхлят вскоре после появления всходов, в дальнейшем – через 2–3 недели и после проведения

поливов. По мере роста растений вместо рыхления проводят окучивания с интервалом в 10 дней.

Перец сладкий. Уход заключается в проведении междурядных обработок и борьбе с вредителями и болезнями. Для уничтожения сорняков и рыхления почвы в посевах, в зависимости от расстояния между рядами, применяют культиваторы типа КФ-5,4, УСМК-5,4, КРН-4,2, КРН-5,6. Первый раз почву рыхлят вскоре после появления всходов, в дальнейшем – через 2–3 недели и после проведения поливов. По мере роста растений вместо рыхления проводят окучивания растений с интервалом в 10 дней до смыкания междурядий.

Огурец. К обязательным приемам ухода за растениями огурцов в полевых условиях относят: рыхление почвы в междурядьях, окучивание, борьбу с сорными растениями, вредителями, болезнями, удобрение и орошения. В фазе первого настоящего листа при необходимости проводят прореживание с прополкой в рядках, оставляя растения через 6–8 см. После этого почву для уничтожения сорняков в междурядьях в посевах рыхлят на глубину 8–10 см, культиваторами типа КФ-5,4, УСМК-5,4, КРН-4,2, КРН-5,6. Вторую обработку в фазе двух-трех настоящих листьев и третью в фазе пятого-шестого настоящих листьев проводят на глубину 6–8 см; во избежание повреждения растений в лентах обрабатывают только широкие междурядья. Для повышения урожайности растения огурца в фазе второго-третьего настоящих листьев обрабатывают регулятором роста типа Агат-25К, увеличивающий количество женских цветков.

Томат. К обязательным приемам ухода за растениями томатов относят: рыхление почвы в междурядьях, окучивание, борьбу с сорными растениями, вредителями, болезнями, удобрение и орошения. Для уничтожения сорняков и рыхления почвы в посевах, в зависимости от расстояния между рядами, применяют культиваторы КФ-5,4, УСМК-5,4, КРН-4,2, КРН-5,6 в агрегате с трактором МТЗ-82. Первый раз почву рыхлят вскоре после появления всходов, в дальнейшем – через 2–3 недели и после проведения поливов. По мере роста растений вместо рыхления проводят окучивания с интервалом в 10 дней.

Капуста белокочанная. Междурядные обработки включают в себя проведение трех-четырех культиваций культиваторами КОР-4,2, КОР-5,4 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82. Учитывая особенность развития корневой системы капусты, первую обработку почвы делают на большую глубину (до 10–12 см), чем последующие. Глубину обработки и подбор рабочих органов культиваторов выбирают с учетом состояния почвы.

Лук репчатый. Большая роль в уходных работах за всходами лука репчатого отводится борьбе с сорняками. В фазе 1–2 настоящих листьев, для рыхления и борьбы с сорной растительностью, посевы перпендикулярно боронуют сетчатыми боронами БЗ-3,0 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, а

также, в зависимости от погодных условий, проводят ряд культиваций на глубину 6 см, с шириной защитной зоны 8–10 см с использованием культиваторов КОР-4,2, КОР-5,4 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82. Вместе с агротехническими приемами борьбы с сорняками на посевах лука применяется система химических мер, включающая применение различных гербицидов до посева или появления всходов и по вегетирующим растениям.

Одновременно с междурядной обработкой, применяют подкормки удобрениями: первая в фазу 2–3 настоящих листьев – N_{20} , вторая в начале образования луковиц – N_{10} .

3.9.12 Особенности уборки урожая овощных культур

Картофель. Уборка урожая картофеля осуществляется при высыхании около 70–80 % ботвы. В зависимости от назначения возделываемого картофеля ботву скашивают за 3–6 или 12–14 дней ботвоудаляющей машиной УБД-3А, измельчая ее.

Способ уборки прямым комбайнированием применяется на легких и средних почвах с применением комбайнов ККУ-2 или КKM-4. Клубни картофеля, убранного данным способом, поступают сразу на сортировочный пункт. При двухфазном способе уборки, распространенном на тяжелых переувлажненных почвах, клубни вначале выкапывают валкообразователем УКВ-2, освобождают от почвы и ботвы, укладывают в зависимости от количества урожая, влажности и типа почв в валки из двух до шести рядков. После 2–3-х часовой просушки клубни подбирают комбайном ККУ-2 и отправляют на сортировочный пункт. На сортировочном пункте убранные клубни разделяют на фракции: продовольственный (80–150 г), семенной (30–80 г), мелкий (до 30 г). Семенной картофель закладывают на хранение в специальные хранилища.

Свекла столовая и морковь. Уборка урожая корнеплодов и его послеуборочная доработка являются важными и трудоемкими процессами при возделывании культуры и закладки корнеплодов на хранение. От оптимальности сроков и способов уборки урожая зависят товарный вид и длительность хранения выращенного урожая. Время сбора урожая корнеплодов выбирают с учетом особенностей выращиваемого сорта, внешнего вида корнеплодов, назначения продукции и температурных условий.

Урожай корнеплодов ранних сортов моркови, предназначенных для употребления в свежем виде и продажи в виде пучкового товара, убирают через 60–90 дней после посевов; для длительного хранения и постепенной реализации, проводят через 100–140 дней после посевов. Особое внимание при уборке данной продукции уделяют выбору погодных условий: рекомендуется убирать морковь в сухую погоду, при сборе моркови во влажных условиях корнеплоды подвергаются повреждениям и различным грибковым заболеваниям, вызывающим гниение.

Для механизированной уборки урожая корнеплодов применяют два способа: с предварительным скашиванием ботвы или с подъемом за ботву. При использовании первого способа ботву предварительно скашивают косилкой-измельчителем КИР-1,5 или КИР-1,5Б, затем корнеплод выкапывается из почвы с помощью корнеплодоуборочной машины КБЖ-1 или картофелекопателя КТН-2Б в агрегате с тракторами МТЗ-80 и МТЗ-82. При втором способе уборки применяются комбайны теребильного типа, принцип действия которых основан на подкапывании корнеплодов вилкой, выдергивании корнеплодов за ботву и подачи ее транспортером на ленту, где ботва отделяется от корнеплода.

Баклажан. При определении сроков уборки урожая необходимо учитывать, что баклажан накапливает при созревании вещество соланин, придающее овощам горьковатый привкус. Чем сильнее перезрел плод, тем выше содержание соланина, поэтому собирать баклажаны необходимо при достижении технической зрелости, спелый плод имеет блестящую глянцевую поверхность с окраской, характерной для сорта, сочную упругую мякоть и мелкие семена.

Срезают плоды с куста ножом или с помощью секатора во избежание повреждения стеблей, оставляя 3–5 см плодоножки. Начинают сбор урожая с нижних плодов, поскольку им требуется меньше времени для созревания. Интервал между сборами – 3–5 дней. Собирать мелкие и недозрелые баклажаны не рекомендуется, поскольку они не имеют насыщенного вкуса и аромата зрелых плодов.

Для получения семенного материала плоды оставляют на кусте до биологической спелости, при которой происходит полное вызревание семян. Собранные плоды хранятся до 15 дней при температуре 5–7 °С и влажности воздуха около 90 %.

Перец сладкий. Перец имеет две фазы спелости: биологическую и техническую. В фазу технической спелости плодов сладкого перца их убирают до наступления полного созревания (покраснения), такие плоды имеют в зависимости от сорта желтоватый или зеленоватый цвет, лучше транспортируются и хранятся. Если полностью созревший перец хранится около двух недель, то убранный в фазу технической спелости хранится в холодильниках не менее двух месяцев.

Рекомендуется проводить сбор перца в несколько этапов именно в фазу технической спелости плодов, это позволяет получить большую урожайность, т. к. растение не тратит свою энергию на созревание семян, а использует ее для образования новых плодов. Перец в фазу биологической спелости убирают в основном для получения семян или для употребления в свежем виде. Между технической и биологической спелостью временной интервал – 20–30 дней в зависимости от погодных условий.

Плоды рекомендуется убирать с интервалом 3–4 дня, необходимо учитывать, что у перца очень ломкие кусты. Удобно плоды перца срезать острым

ножом или секатором, поддерживая сам стебель. Урожай убирают вручную с использованием широкозахватных транспортеров и платформ или с помощью комбайнов типа СКТ-2А и перцеуборочных машин.

Огурец. К сбору урожая огурцов приступают, как только плоды достигнут необходимого размера в зависимости от назначения: для консервирования 5–10 см; для засолки – от 8 до 18 см; салатные сорта – от 12 см и больше. Переросшие плоды удаляют, так как они теряют свой товарный вид и препятствуют образованию новых завязей.

Технология уборки предусматривает проведение механизированной укладки и обрезки стеблей с помощью специального агрегата. Во второй половине вегетации, после того как растения разрослись и смыкаются в междурядье, для облегчения уборки на посевах огурцов проводят две механизированные укладки стеблей: первую – на ширину полосы в 20 см, вторую – в 40 см; вслед за этим обрезают растения, оставляя свободную от листостебельной массы полосу в 35 см для движения колес трактора и 25 см – прохода секций культиватора. Стебли укладывают опорные башмаки секций с неработающими дисками с ножами.

Наилучшие результаты дает комбинированная уборка урожая. Вначале проводят 2–3 выборочных ручных сбора с интервалом пять дней, а затем – механизированную (сплошную) уборку комбайном. Для повышения производительности и обеспечения труда сборщиков используют транспортные платформы.

Томат – многосборовая культура, плоды необходимо собирать через 3–5 дней в различной степени спелости. Если плоды предназначены для немедленного потребления – собирают в полной биологической спелости. Плоды, предназначенные для дальней перевозки, убирают в молочной и бурой спелости.

Урожай собирают вручную или с применением транспортеров, платформы ПОУ-2. На больших площадях для механизированной уборки используют комбайн СКТ-2А и сортировальный пункт СПТ-15. После уборки плоды сортируют и укладывают в ящики, в которых их и транспортируют до места реализации.

При выращивании томата для промышленной переработки плодов предполагается одноразовая сплошная уборка комбайном, либо комбинированным способом, когда проводят один-два выборочных сбора, а после этого весь оставшийся урожай убирают комбайном.

При выборочном сборе используют широкозахватный трактор ТШП-25 и уборочно-сортировальный агрегат АУС-15.

На одноразовой сплошной уборке используется комплекс машин в составе томатуборочного комбайна СКТ-2, платформы ПТ-3,5 или ПТ-8, а также погрузчик – контейнероопрокидыватель ЛОК-0,5 (КОН-0,5).

Капуста белокочанная. Сроки сбора урожая капусты белокочанной во многом зависят от выращиваемого сорта и погодно-климатических условий региона возделывания. К сбору урожая приступают с учетом сортовых особенностей капусты и ее внешнего вида. Урожай ранней капусты убирают по мере созревания в несколько этапов, т. к. срезанные кочаны ранних сортов долго не хранятся и, оставаясь на поле, резко теряют свои качества и массу при высоких температурах. При использовании механизированной уборки ранних сортов допускается применение платформы ПОУ-2 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82.

Среднеспелые и позднеспелые сорта убирают в один прием. При возможности механизированной уборке урожая белокочанной капусты допускается применение двух технологий. Для первого способа уборки урожая, состоящего из срубki и доработки кочанов в поле, погрузки и перевозки к месту хранения, применяют однорядный комбайн МСК-1 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82. При втором способе, состоящем из уборки кочанов с листьями, перевозки и последующей доработки на линиях, используют двухрядную машину УКМ-2 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82 и линию ЛДК-30. Учитывая интенсивность физиологических процессов, капусту белокочанную, предназначенную для длительного хранения, убирают в максимально поздние сроки, не допуская промерзания.

Лук репчатый. Наиболее трудоемкие процессы при выращивании лука репчатого это уборка и послеуборочная обработка. От оптимальности проведения уборки лука зависят товарный вид и длительность хранения выращенного урожая, а также его органолептические свойства и содержание полезных веществ. Время уборки лука репчатого подбирают визуально, по внешним признакам растений: пожелтение, усыхание и полегание стеблей; утончение и усыхание шейки луковицы; усыхание верхнего слоя кожуры на луковице или с учетом особенностей выращиваемого сорта и погодных условий за вегетационный период.

Для уборки культуры используют два способа: однофазный и двухфазный. При однофазном способе уборки выполняются следующие мероприятия: лук извлекается из почвы с отделением листьев, разделением вороха и грузится в транспортное средство для дальнейшей сушки. Для этих целей применяют копатель ЛКП-1,8 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82. При двухфазном способе луковицы, извлеченные из почвы, укладывают в валки для дозревания на некоторое время, потом их подбирают, сепарируют и грузят в транспорт. Для этого используют луковые копатели ЛКП-1,8 и ЛКГ-1,4 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82. В последнее время широкое применение находит способ уборки лука репчатого, при котором проводится предварительная обрезка листьев на корню на высоте 4–7 см специально переоборудованными косилками, а затем его выкапывают и кратковременно укладывают в

валки. Из валков луковицы с помощью подборщиков грузят в контейнеры и отвозят на хранение.

Послеуборочная доработка лука репчатого, включающая в себя очистку луковой массы от различных примесей, отделение листьев от луковиц, сортирование луковиц по диаметру, отделение некондиционных луковиц, осуществляется на линиях КЛ-10 или ПМЛ-6.

3.9.13 Режим хранения, особенности реализации готовой продукции

Картофель. Перед закладкой картофеля на хранение, подготавливают специально отведенные для этих целей помещения: осуществляют очистку хранилища от мусора и различных остатков; проводят просушивание помещения; проверяют и налаживают вентиляционные установки; утепляют; дезинфицируют.

На хранение закладывают картофель, не засоренный землей, для облегчения вентиляции. Высота загрузки клубней на хранение может колебаться, в зависимости от времени года и качества продукции, от 1,5 до 4 м. В период хранения клубней картофеля в насыпи создают и поддерживают необходимые параметры температуры и относительной влажности воздуха в зависимости от назначения продукции, сорта, времени переработки.

В процессе заполнения закровов или формирования насыпи (при навальном хранении) картофель просушивают. Вентиляцию осуществляют наружным воздухом температурой не ниже 10 °С, а продолжительность и интенсивность просушивания зависят от состояния картофеля. В лечебный период (2–3 недели после закладки) помещение хранилища вентилируют теплым, влажным рециркуляционным воздухом, температура 12–18 °С по 5–6 раз в сутки длительностью 30–40 минут с перерывами на 3,5–4 часа. После лечебного периода в период охлаждения температуру насыпи снижают постепенно на 0,5 °С в сутки в течение месяца до температуры основного хранения 2–5 °С.

Свекла столовая и морковь. Собранный урожай корнеплодов хранят в овощехранилищах при температурном режиме +1–2 °С, влажности воздуха 90–95 % и активной вентиляции воздуха. На хранение закладывают высококачественные корнеплоды без механических повреждений, без следов поражения различными заболеваниями и вредителями, непораженные низкими температурами. Хранение корнеплодов допускается навальным способом, при максимальной высоте навала 3 м, лучше порционным размещением в контейнерах и полиэтиленовых мешках.

Баклажан. Для хранения отбирают плоды без внешних повреждений, с отсутствием гнили и плесени, с гладкой блестящей кожурой. Их помещают в ящики, пересыпают соломой или перекладывают бумагой и хранят в холод-

ном, сухом и темном помещении с хорошей вентиляцией. Оптимальные условия для хранения плодов баклажан: температура +3-5 °С, влажность воздуха – 60–75 %. Овощи сохраняют внешние характеристики и вкусовые свойства на протяжении 4–5 месяцев. Перед закладкой на хранение мыть баклажаны нельзя, т. к. при этом уничтожается естественный защитный слой.

Перец сладкий. Перед закладкой на хранение необходимо провести отбраковку поврежденных или испорченных экземпляров, такие плоды долго не хранятся, а также отсортировать плоды по размерам. Для лучшего хранения плод обрезают вместе с плодоножкой. Оптимальные условия для хранения плодов перца: температура + 8–10 °С, влажность воздуха – 80–90 %. Плоды сладкого перца хранят в полиэтиленовых пакетах или ящиках. Чтобы ускорить созревание, плоды перца перемещают в более теплое место.

Огурец. Срок хранения свежих огурцов незначительный, поэтому их обычно консервируют. Продлить срок хранения на 2–3 дня можно, поместив плоды огурца в полиэтиленовый мешок, периодически увлажняя холодной водой или в холодильнике с поддержанием температуры плюс 3–5 °С.

Томат. Плоды томатов, убранные в фазу молочной спелости, дозревают в помещениях-холодильниках при температурах 5-7 °С за 20–30 дней. Для быстрого дозревания требуется 18–25 °С, а для более медленного – 10–12 °С, относительная влажность воздуха в пределах 80–85 %, необходимо обеспечить доступ свежего воздуха и желательно – света. Время от времени их следует пересматривать и удалять загнившие.

На длительное хранение отбирают здоровые, неповрежденные плоды томатов. Хорошо сохраняются плоды у сортов – мелкоплодные, с плотной и толстой кожицей, плотной мякотью, а также с повышенной кислотностью. Помещение для хранения, оборудование и тара должны быть продезинфицированы.

Капуста белокочанная. Сроки сбора урожая капусты белокочанной во многом зависят от выращиваемого сорта и погодно-климатических условий региона возделывания. К сбору урожая приступают с учетом сортовых особенностей капусты и ее внешнего вида. Урожай ранней капусты убирают по мере созревания в несколько этапов, т. к. срезанные кочаны ранних сортов долго не хранятся и, оставаясь на поле, резко теряют свои качества и массу при высоких температурах. При использовании механизированной уборки ранних сортов допускается применение платформы ПОУ-2 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82.

Среднеспелые и позднеспелые сорта убирают в один прием. При возможности механизированной уборке урожая белокочанной капусты допускается применение двух технологий. Для первого способа уборки урожая, состоящего из срубki и доработки кочанов в поле, погрузки и перевозки к месту хранения, применяют однорядный комбайн МСК-1 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82. При втором способе, состоящем из уборки кочанов с листьями, перевозки и последующей доработки на линиях, используют двухрядную

машину УКМ-2 1 в агрегате с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82 и линию ЛДК-30. Учитывая интенсивность физиологических процессов, капусту белокочанную, предназначенную для длительного хранения, убирают в максимально поздние сроки, не допуская промерзания.

Лук репчатый. Различают три способа хранения лука репчатого: холодный, теплый и комбинированный. При хранении холодным способом общие потери наименьшие. При хранении луковиц лука репчатого в местах производства и реализации непосредственно потребителю, продукцию помещают в хранилище, оборудованное холодильными установками. Температура хранения для разных сортов лука репчатого различная: лук острых сортов хранят при температуре минус 1–3 °С, полуострых и сладких 0–1 °С и относительной влажности воздуха 80–90 %. Допускается размещать лук в таре: полуконтейнерах, сетчатых и открытых полиэтиленовых мешках, установленных на стоечных поддонах, реечных ящиках и лотках, расположенных штабелями или россыпью (навалом) слоем 2,5–4 м при активном вентилировании помещений.

При теплом способе лук репчатый хранят в основной период при температуре 18–22 °С и влажности воздуха 60–70 %.

При комбинированном способе, осенью до наступления устойчивых холодов в хранилище поддерживают температуру 18–22 °С, впоследствии лук охлаждают и хранят при температуре минус 1–3 °С. При потеплении и весной лук хранят опять по теплому способу хранения. Комбинированный способ более экономичен, чем теплый.

3.10 Зональные технологии производства плодово-ягодной и виноградной продукции (косточковые, семечковые, виноград, ягодные культуры)

Ростовская область занимает северо-восточную часть Северо-Кавказского региона. На её территории имеются разнообразные почвенно-климатические, геологические, геоморфологические, орографические условия. Разнообразна естественная растительность и полезные ископаемые. Неоднородны транспортная доступность, плотность населения, его традиции, жизненный уклад, образование, сложившаяся хозяйственная деятельность. Из-за большого разнообразия территория нуждается в зонировании и районировании.

У плодовых культур и винограда есть как общие, так и различные требования к условиям среды, обуславливающие особенности зонирования. Прежде всего, их объединяет то, что это лесные культуры умеренного пояса. Они нуждаются в большем количестве влаги, чем степная растительность. Это многолетние растения, корневая система которых способна осваивать большие объёмы как почвы, так и почвообразующих пород. Но виноградная лоза — это лиана, обладающая повышенной пластичностью. Технология выращи-

вания виноградников предусматривает обрезку и зелёные операции, в результате которых происходит нормирование их наземной биомассы и приведение её в соответствие с условиями произрастания. За счёт этого виноградники возможно культивировать в более засушливых условиях, чем плодовые сады. Различны у них и требования к теплу. Неорошаемые сады нуждаются в большей влагообеспеченности и меньшей теплообеспеченности, чем виноградники. Их можно выращивать выше в горах и северней, чем виноградники. Зоны садоводства Ростовской области приведены в таблице 3.10.1.

Процесс виноградо-винодельческого зонирования и выделения терруаров в настоящее время совершенствуется. В виноградарстве зоны и терруары используют не только при разработке технологий выращивания, но и для защиты высокого качества вин путём присвоения им наименований по месту происхождения. МОВиВ выработан ряд резолюций по методике зонирования. Используются климатический, геоморфологический, геологический, почвенный, почвенно-биологический, геоботанический методические подходы.

Таблица 3.10.1 – Зоны садоводства Ростовской области

Зоны и подзоны	Административные районы
1. Южная: 1.1 Юго-Западная	Азовский, Аксайский, Егорлыкский, Зерноградский, Кагальницкий, Куйбышевский, Матвеево-Курганский, Мясниковский, Неклиновский, Октябрьский, Песчанокопский, Родионово-Несветайский, Сальский, Целинский
1.2 Южная центральная	Багаевский, Весёловский, Волгодонской, Константиновский, Мартыновский, Орловский, Пролетарский, Семикаракорский, Усть-Донецкий, Цимлянский
1.3 Юго-Восточная	Дубовский, Заветинский, Зимовниковский, Ремонтненский
2. Северная: 2.1 Северная центральная	Белокалитвенский, Каменский
2.2 Северо-Западная	Красносулинский, Тацинский
2.3 Северо-Восточная	Кашарский, Миллеровский, Тарасовский, Чертковский, Бокровский, Верхнедонской, Милютинский, Морозовский, Обливский, Советский, Шолоховский

В Ростовской области можно предварительно выделить следующие виноградо-винодельческие зоны и районы (таблице 3.10.2).

Таблица 3.10.2 – Виноградо-винодельческие зоны и районы Ростовской области

№ п/п	Виноградо-винодельческие зоны	Виноградо-винодельческие районы
1	Традиционного виноградарства и виноделия на	1 Недвиговский, расположен на склонах правого берега р. Дон западней г. Ростова-на-Дону; 2 Аксайско-Мелиховский, между г. Аксай и ст. Мелиховская;

№ п/п	Виноградо- винодельческие зоны	Виноградо-винодельческие районы
	склонах Правобережья Дона	3 Раздорский, между ст. Мелиховская и х. Каньгин; 4 Золотовский, склоны коренного берега Дона возле впадения в него Северского Донца; 5 Ведерниковский; 6 Камышевско-Лозновский; 7 Цимлянский; 8 Склоны притоков р. Дон.
2	Плакорных степных ландшафтов высокого Правобережья Дона	1 Миусский (Неклиновский, Матвеево-Кургинский, Куйбышевский, западные части Мясниковского и Радионово-Несветайского административных районов); 2 Аксайско-Раздорский; 3 Золотовский; 4 Цимлянский.
3	Левобережье Дона	1 Водораздельный, Доно-Сальский и Сальско-Маньчский водоразделы; 2 Территории подкомандные Нижнедонскому магистральному каналу.
4	Песчаных земель	1 Каменск-Шахтинский; 2 Нижнекундрюченский; 3 Кумшацкий; 4 Цимлянский.
5	Зона пойм и заилов рек.	Районы не выделены.
6	Азовская	1 Земли бывшей Азовской оросительной системы; 2 Земли не входившие в Азовскую оросительную систему.
7	Южная	Зерноградский, Егорлыкский, Целинский и Песчанокоспский административные районы.

3.10.1 Обоснование выбора районированного сорта

Несовершенство региональных сортиментов наряду с другими объективными причинами не позволяет пока даже в наиболее благоприятной южной зоне плодоводства и виноградарства добиться стабильно высоких показателей продуктивности и экономической эффективности садов и виноградников. Поэтому постоянное обновление сортимента за счет замены устаревших сортов на новые, более ценные – процесс неизбежный. При этом используются три пути для обогащения региональных сортиментов:

- мобилизация стародавних местных сортов,
- интродукция сортов из других регионов России и зарубежных стран,
- использование новых сортов отечественной селекции.

Закладка новых и реконструкция старых садов и виноградников должны производиться в соответствии с производственной специализацией района или хозяйства. При выборе плодово-ягодных сортов, помимо биологических особенностей, необходимо принимать во внимание и их экономическую

эффективность. В первую очередь следует высаживать сорта наиболее рентабельные в конкретном районе.

Породно-сортовой состав должен согласовываться с покупательским спросом как по ассортименту плодов, так и по срокам их поставки потребителю. Сорта должны дополнять друг друга по срокам созревания, сахаронакоплению и другим хозяйственно ценным показателям. При планировании поставок плодово-ягодной продукции в северные регионы в сортименте должны преобладать сорта с высокой транспортабельностью плодов и ягод, их способностью к длительному хранению.

После определения организационно-экономических аспектов необходимо выбрать сорта, наиболее адаптированные к условиям места их выращивания, в соответствии с породно-сортовым районированием в данной зоне, указанном в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию. При этом необходимо учитывать экологические факторы, влияющие на развитие растения, количество и качество урожая: географическое расположение, почвы, рельеф, глубину залегания и качество грунтовых вод, экспозицию и крутизну склона, высоту над уровнем моря, многолетние данные температуры воздуха и осадков.

Для виноградарских хозяйств, специализирующихся на технических сортах, целесообразно иметь равное соотношение укрывных сортов (с морозоустойчивостью ≤ 20 С) к неукрывным (с морозоустойчивостью ≥ 25 С), что позволит при возникновении стрессовых погодных факторов снизить потери урожая и сэкономить на уходных работах. Для ассортимента винодельческой продукции крупных хозяйств целесообразно закладывать виноградник не менее 10 сортами, отличающимися цветом и ароматикой ягод, сроками созревания. Наличие в хозяйстве технических сортов разного срока созревания позволит равномерно распределить нагрузку по сбору урожая и его переработке.

Во всех виноградарских зонах Ростовской области в неукрывной культуре рекомендуется использовать сорта винограда:

- технические белые: Бианка, Выдвиженец, Донус, Изумруд, Кристалл, Ледяной, Мускат аксайский, Мускат Голодриги, Мускат одесский, Платовский, Рисус, Станичный, Степняк, Цветочный;
- технические красные: Августа, Денисовский, Восточный, Красностоп Карпи, Лирика, Магия, Мугофир, Саперави северный, Теремной, Черный жемчуг, Яхонтовый;
- столовые: Агат донской, Баклановский, Восторг, Муромец, Талисман;
- бессемянные: Коктейль, Памяти Смирнова, Рилайнс (Relines pink seedless), Эльф.

В хозяйствах, расположенных в зоне традиционного виноградарства и виноделия на склонах и плакорных степных ландшафтах высокого Правобережья Дона, зоне орошаемого виноградарства Левобережья Дона, где

зимний период отличается резкими перепадами температуры воздуха и почвы, предпочтительно выращивать технические и бессемянные сорта с высокой зимостойкостью, поскольку они наиболее биологически пластичны и хорошо восстанавливаются после температурного стресса.

В Азовской и Южной виноградарских зонах рекомендуется сделать акцент на классические европейские технические белые сорта в укрывной культуре: Алиготе, Мускаты белый и венгерский, Пино белый и серый, Рислинг рейнский, Ркацители, Сильванер, Совиньон белый и зеленый, Таминер розовый, Шардоне; а также донские аборигенные: Бессергеновский-8, Дурман, Косоротовский, Кумшацкий белый, Мушкетный, Пухляковский, Сибирьковый;

- технические красные: Каберне Совиньон, Каберне фран, Мальбек, Мерло, Пино черный, Саперави, Сира; донские аборигенные: Варюшкин, Красностоп золотовский, Крестовский, Плечистик, Цимладар, Цимлянский черный;

- столовые сорта (укрывная культура): Августин, Анюта, Боготяновский, Дружба, Италия, Кодрянка, Кишмиш лучистый, Ливия, Молдова, Низина, Подарок Несветая, Преображение, Русмол, Страшенский, Юбилей Новочеркасска.

Все вышеперечисленные сорта винограда для укрывной культуры пригодны для выращивания и в других виноградарских зонах Ростовской области. Белые столовые вина более высокого качества получают при размещении вышеуказанных сортов на супесчаных почвах, карбонатных черноземах, каштановых почвах. Для получения высококачественных красных столовых и игристых вин необходимо размещение на южных и юго-западных склонах не выше 200 м над уровнем моря, на типичных черноземах, обыкновенных карбонатных, легко- и среднесуглинистых почвах.

Столовые и технические сорта на участках целесообразно размещать отдельными крупными массивами и поквартально в клетках. Саженцы сортов винограда с функционально-женским типом цветка (Пухляковский белый, Мушкетный, Плечистик, Талисман) следует сажать через 1-2 ряда с обоеполым сортом-опылителем, однородным по направлению использования и сроку созревания.

В выборе сортов других плодово-ягодных культур следует ориентироваться на районированный сортимент Ростовской области в соответствии с Государственным реестром селекционных достижений, допущенных к использованию.

Перспективные сорта яблони и груши нового поколения должны обладать необходимыми хозяйственно-ценными и адаптивно-значимыми признаками: в максимальной степени сочетать высокую скороплодность и продуктивность, стабильность плодоношения, высокие коммерческие характеристики плодов с иммунитетом или устойчивостью к грибным

заболеваниям, адаптивностью к стрессовым абиотическим факторам окружающей среды.

По качеству плодов, урожайности, устойчивости к парше выделяются летние сорта яблонь: Клоуз, Кокетка, Медунца, Союз, Фортуна Эрли Женева; зимние сорта: Аувэл Спур голд, Бойкен, Голден резистент, Голден спур, Зимнее МОС ВИР, Корей, Ламбурне, Либерти, Прима, Спур Делишес.

Высокие вкусовые качества, устойчивость к парше в условиях Ростовской области проявляют сорта груши летние: Августовская роса, Июньская лепотица, Лада, Молдавская ранняя, Чижевская, Мраморная и др.; осенние: Велеса, памяти Яковлева, Талгарская красавица и др.; зимние: Медовая, Кубанская поздняя, Ника, Чудесница.

Подвоям принадлежит большая роль в регулировании роста деревьев, их скороплодности и продуктивности. Поскольку тип сада определяется силой роста деревьев, во многом зависящей от выбранного подвоя, последние классифицируют по признаку силы роста привитых на них деревьев на следующие группы: карликовые (М8, М9 -универсальный для груш и яблонь, М27, ПБ9, СК 3, СК 4,62-396), полукарликовые (М7, М26, ММ102, ММ106, СК2), среднерослые (М2, М3, М4, 54-118, 57-490, 57-233), сильнорослые (ММ104, А2).

3.10.2 Выбор участка под сад и виноградник

Выбор участка под сад и виноградник является самым ответственным моментом в производстве садовой продукции и винограда желаемого типа и качества. Ошибки, допущенные на этом этапе, неустранимы. Для выбора участка нужно хорошо знать и понимать физиологию растений, намеченных для выращивания, их требования к экологическим условиям на различных этапах развития, а также понимать особенности экологических условий обследуемой территории. Нужно знать историю развития данной территории, её геологическое прошлое. Надо определиться с продукцией, которую предполагается производить и с сортовым составом насаждений. Любой земельный участок уникален по своим свойствам. Выбор участков желательно проводить в два этапа, отличающихся масштабом, то есть подробностью изысканий. На первом этапе в масштабах от 1:50000 до 1:25000, в зависимости от сложности, осматривают и оценивают большие территории, на которых выбирают участки, обладающие требуемыми качествами. Затем выполняют подробные изыскания отобранных участков в масштабах:

- 1:5000 в степных районах со спокойным рельефом;
- 1:2000 в районах с расчленённым рельефом или повышенной сложностью почвенного покрова;
- 1:1000 на крутых склонах или при пёстром почвенном покрове.

Двухэтапное обследование позволяет избежать подробных изысканий на всей территории и удешевляет работу.

Густота почвенных разрезов зависит от масштаба съёмки и категории сложности местности. При масштабе съёмки 1:2000 и средней (II) категории сложности местности на два гектара должен закладываться один разрез. Глубина почвенных разрезов должна быть не менее 2 метров или равной глубине грунтовых вод, если они встречаются ближе к поверхности.

При обследовании участков анализируют климат, характеризуют рельеф, геоморфологию, естественную растительность, почвообразующие породы, почвенный покров. При описании почвенных разрезов характеризуют почвенный профиль, обращают внимание на гранулометрический состав, цвет, гумусированность, плотность и корнепроницаемость. Особое внимание обращают на факторы, ограничивающие возможность выращивания садов или виноградников. Это может быть и высокая плотность, и слитность тяжёлых глинистых почв, и недостаточная водообеспеченность, и большое содержание токсичных солей, и высокий рН, и солонцеватость почв, связанная с большим содержанием ионов натрия в ППК, и глубина грунтовых вод. Рассмотрим кратко некоторые из них.

Климат. В границах, выделенных в Ростовской области винодельческих зон, количество тепла летом, продолжительность периода вегетации, сумма активных температур достаточны для возделывания большинства сортов. Зимой сорта *vitis vinifera* нуждаются в укрытии. И для садов, и для виноградников проблемой являются весенние и осенние заморозки. Вероятность заморозков весной после устойчивого перехода температуры воздуха через 10 °С на большей части Ростовской области составляет 25-30 %. В восточных районах их вероятность увеличивается до 35-45 %.

Весенние заморозки наносят большой экономический урон. Из-за них можно полностью потерять урожай текущего года. Осенние заморозки тоже наносят ущерб, но не такой большой – вегетация может закончиться преждевременно и растения хуже подготовятся к зиме. Для борьбы с заморозками разработаны мероприятия включающие дымовые завесы, опрыскивание водой и др. Но их возможности ограничены. Более действенным является оценка заморозкоопасности при выборе участка. Прежде всего, нужно избегать замкнутых понижений, в которые при заморозках радиационного типа стекает холодный воздух.

Плотность почв. Плотность почв зависит, в основном, от гранулометрического состава, структуры, количества гумуса, механических обработок и др. Из связных почв наиболее благоприятными являются супесчаные и легкосуглинистые почвы с объёмной массой 1,1-1,3 г/см³, содержание физической глины в которых составляет 20-50 %. С увеличением объёмной массы условия для роста корней ухудшаются. Тяжёлые глинистые почвы с объёмной массой 1,6-1,7 г/см³ и более, с содержанием физической глины (частиц меньших 0,01 мм) в количестве 75-85 %, для садов и виноградников не пригодны. На лёгких

почвах растения лучше мирятся с большими значениями объёмной массы, чем на тяжёлых глинистых (таблица 3.10.3).

Таблица 3.10.3 – Оценка пригодности почв различного механического состава по максимальной объёмной массе (по С.Ф. Неговелову)

Механический состав	Объёмная масса почвы, г/см ³	
	Допустимая	Недопустимая
Лёгкий суглинок	1,63	1,75
Средний суглинок	1,55	1,64
Тяжёлый суглинок	1,49	1,57
Глина	1,44	1,51
Тяжёлая глина	1,37	1,44

На большей части зоны плакорных степных ландшафтов высокого Правобережья Дона под лёссовидными суглинками залегают скифские глины. Эти глины по границам со склонами правого берега Дона и его притоков выходят на поверхность или залегают близко к ней. При обследовании таких мест надо быть очень внимательным и не включать их в состав пригодных даже в тех случаях, когда они прикрыты 0,5-1,0 метровым слоем делювиальных или других современных отложений.

Засоление почв. В Ростовской области повышенное содержание солей в почве распространённое явление. При выборе участка под сады и виноградники обязательно нужно определять их количество. При этом следует отметить, что установить единые критерии допустимого количества солей в почве трудно. Токсичное действие солей сильно зависит от конкретных экологических условий: от естественной дренированности территории, от увлажнённости, от гранулометрического состава почв, от глубины и минерализации грунтовых вод, от подвоев, от технологии выращивания. По степени токсичности для садов и виноградников распространённые соли в убывающем порядке располагаются следующим образом: Na_2CO_3 , NaHCO_3 , NaCl , CaCl_2 , Na_2SO_4 , MgCl_2 , MgSO_4 .

На растение действует не общее количество солей в почве, а их содержание в почвенном растворе. Виноградники нормально растут и плодоносят при общем содержании солей в почве менее 0,3-0,4 %, в том числе NaCl не более 0,06 %, Na_2SO_4 не более 0,2%, MgSO_4 – 0,1%, Na_2CO_3 – 0,002%. Хороший способ определения степени засоления почвы по сумме токсичных ионов предложили Н.И. Базилевич и Е.И. Панкова. Его суть заключается в том, что разные анионы по токсичному действию приводят к аниону хлора. По их сумме составлена шкала степени засоленности почв.

$$1\text{Cl} = 0,1\text{CO}_3 = (2,5-3,0) \text{HCO}_3 = (5,0-6,0) \text{SO}_4.$$

Косточковые плодовые культуры более устойчивы к засолению почвы, чем семечковые. У винограда сорта *vitis vinifera* более устойчивы, чем европейско-американские гибриды и филлоксероустойчивые подвои.

Солонцеватость почв. Солонёц – это тип почвы, отличающийся высоким содержанием ионов натрия в почвенном поглощающем комплексе (ППК) подгумусового (иллювиального) горизонта. Большое содержание натрия в ППК любого слоя почвы придаёт ей отрицательные физические свойства, прежде всего расплывчатость и набухаемость. Виноградники растут нормально при содержании Na в ППК слоя 0-60 см до 12-13 % от суммы поглощённых оснований. Если засоление и солонцеватость почвы в верхнем метровом слое отсутствует, а встречается во втором метровом слое, то сады и виноградники расти будут, однако это может привести к снижению их продуктивности и долговечности.

При pH водной вытяжки от 7,0 до 8,2 растения растут нормально, от 8,2 до 8,7 угнетаются, от 8,7 до 9,5 угнетаются сильно, при pH выше 9,5 гибнут.

Минимально допустимая глубина грунтовых вод в период их наивысшего стояния, которая наблюдается в Ростовской области в большинстве мест весной, зависит от их минерализации. В науке посвящённой водным мелиорациям почв есть специальные термины «критическая глубина» и «критическая минерализация» не засоляющих почву грунтовых вод. Надо пользоваться их рекомендациями. Так как обследование почв происходит в различное время года надо знать и сезонную амплитуду уровня грунтовых вод. При пресных грунтовых водах с содержанием солей 1-2 г/л допустимая глубина грунтовых вод весной составляет 1,5 м. При их минерализации 4 г/л не желательно, чтобы они приближались к поверхности ближе чем 2,5 м. При глубине 6 м и более минерализацию грунтовых вод можно не учитывать.

3.10.3 Способы подготовки и выращивания посадочного материала

При закладке промышленных плантаций плодовых и ягодных культур важно использовать безвирусный посадочный материал, только в этом случае гарантирован высокий урожай при соблюдении остальных элементов интенсивной технологии выращивания.

Для эффективного производства сертифицированного, посадочного материала плодовых и ягодных культур, необходимо создание специализированных научно - и материально- обеспеченных производственных комплексов. В схему таких комплексов, обязательно включают маточные насаждения. Маточные насаждения должны закладываться только здоровым, чистосортным материалом. Такой материал получают при помощи фитосанитарной селекции с обязательным тестированием на наиболее вредоносные хронические заболевания, а также при помощи культуры апикальных меристем.

Перед закладкой маточников обязательно проводят комплексные обследования участков на пригодность к выращиванию конкретной культуры, и на соответствие требованиям карантинных мероприятий. Это пространственная изоляция от промышленных насаждений высаживаемой культуры, наличие в

почве нематод, переносчиков вирусных и микроплазменных заболеваний, заблаговременно (три года) и более избавляются от сорной и древесной растительности, являющейся промежуточным хозяином опасных для культуры хронических заболеваний.

Подготовка почвы включает подъем плантажа, или глубокое рыхление (без оборота пласта) на 40-50 см для ягодных культур, и на 60-80 см для плодовых культур и винограда. На таких участках для избавления от вредных насекомых и некоторых болезней рекомендуется посев ржи. Выбор способов внесения и доз удобрений должно быть согласованно с всесторонним почвенно-грунтовым анализом. В зависимости от плодородия участка и возможностей хозяйства основное внесение рекомендуется проводить за полгода до закладки маточника, на глубину 20-40 см. При этом использование органических удобрений не должно приводить к введению в биоценоз участка опасных болезней, вредителей (нематоды, хрущи и др.), и семян сорняков. В засушливых районах при организации маточника необходимо предусмотреть устройство капельной оросительной системы, с одновременным внесением (при необходимости), водорастворимых комплексных удобрений. Оптимальные сроки закладки зависят от выращиваемой культуры и местности. Стандартные саженцы стараются высадить в состоянии покоя рано весной или поздней осенью. Вегетирующие саженцы с закрытой корневой системой оздоровленные и размноженные *in vitro*, в открытый грунт сажают весной после последних возвратных заморозков. Возможна высадка таких саженцев в более поздние сроки (за месяц до конца вегетации), при этом необходимо проводить предварительную их закалку к солнечной инсоляции и перепадам температур не менее 10 дней. При высадке в поздние сроки вегетации у вегетирующих саженцев должна быть хорошо вызревшие побеги (не менее 50 %). Высадку осуществляют на специально подготовленные, разбитые под закладку участки с ровной поверхностью. Для винограда оптимальная схема высадки маточных кустов от 2,5 до 3,5 м, междурядье и от 0,5 до 1,5 м между кустами. Оптимальная формировка коротко рукавная, веерная, с оставлением 12-20 побегов на куст. Высота шпалеры 1,8-2,0 м. Для земляники ширина междурядий 0,9 – 1,0 м, и 0,3 м расстояние между кустами в ряду. На маточных насаждениях стараются создавать высокий агрофон, а уходные мероприятия направлены на получение наибольшего количества посадочного материала, в связи с чем урожай на них, как правило не оставляют, стараясь удалять соцветия до цветения.

При выборе посадочного материала сортов плодово-ягодных культур следует учитывать подвой, на котором привиты эти саженцы. При годовой сумме осадков ≤ 400 мм требуется полив. Если полив проблематичен, следует закладывать сад плодовых культур саженцами, привитыми на семенных подвоях, или выращенными на месте без пересадки на сеянцевых подвоях. На почвах с повышенным содержанием активных карбонатов следует

закладывать виноградник саженцами, привитыми на подвой: Шасла × Берландиери 41Б, С04, Берландиери × Рипариа Телеки 8Б, Феркаль, Гравесак.

Плодоводство. Закладка садов интенсивного типа осуществляется с использованием шпалеры и капельного орошения. На Дону основные площади отводятся под яблоневые сады. Для закладки 1 га сада интенсивно типа, в зависимости от схемы посадки, требуется 1600-2400 саженцев на слаборослых подвоях. В настоящее время востребованы оздоровленные двухлетние саженцы плодовых культур на слаборослых подвоях. Эти саженцы должны быть не менее 1,5 м в высоту. Заданная высота штамба – 70 см от поверхности почвы, толщина штамба – 1,5-2,2 см, число разветвлений – 5-9. Особое внимание уделяют выбору сортов привоя и подвоя, их совместимости и адаптированности к конкретным почвенно - климатическим условиям.

В развитых садоводческих странах используют две технологии производства саженцев на слаборослых подвоях. Первая технология получила в России условное название «разветвленная однолетка на двухлетних корнях» (стандартная однолетка). Посадка в первое поле осуществляется отводками первого сорта (подвой высших категорий качества: высота без обрезки около 1 м, толщина на уровне окулировки более 10 мм, 3-х ярусная корневая система, длина корневой системы более 20 см с хорошо развитой мочкой). Окулировка проводится на высоте 10 – 15 см.

Во втором поле питомника проводят обработку окулянтов регуляторами роста в сочетании с 2 – 3 кратной «прищипкой» верхних листочков, с сохранением апикальной меристемы (точки роста), поддерживают высокий агротехнический фон.

Вторая технология - «разветвленная однолетка на трехлетних корнях» (книп-бом). Требования к подвоям такие же, как и в первом случае. Прививка проводится зимой, черенком с одной или двумя почками. Проводят стратификацию привитых саженцев. Весной саженцы высаживают во второе поле и выращивают как обыкновенную сильную однолетку. В третьем поле питомника проводятся все мероприятия, как и в технологии «разветвленная однолетка на двухлетних корнях» (стандартная однолетка) во втором поле. Технология более затратная, для проведения которой необходим прививочный комплекс с помещениями для стратификации прививок.

В указанных технологиях большое внимание уделяется стимулированию прорастания пазушных почек для получения достаточного количества разветвлений для формирования кроны.

Важнейшими путями оптимизации основных звеньев выращивания посадочного материала косточковых культур являются – поиск путей, обеспечивающих удешевление производства клоновых подвоев карликовых и полукарликовых типов и усовершенствование приемов выращивания саженцев с заданными параметрами при гарантированно высоких показателях их выхода с единицы площади. Для производства саженцев косточковых чаще

всего применяют окулировку в поле и зимнюю прививку черенком. Уходные работы в полях питомника заключаются в поддержании высокого агротехнического фона.

Виноградарство. Виноград размножается привитыми и корнесобственными саженцами, зелеными и одревесневшими черенками, отводками, зеленой прививкой, меристемой в культуре *in vitro*. Для закладки виноградников используются привитые и корнесобственные саженцы. Ростовская область находится в зоне заражения филлоксерой. Для закладки виноградных насаждений следует использовать привитой посадочный материал.

Промышленный питомник по выращиванию привитых саженцев включает: маточники привойных и подвойных лоз; прививочный комплекс с помещениями для хранения черенков, прививочной мастерской, стратификационными камерами, помещением для проведения закалки прививок; орошаемую школку открытого грунта с 4-5-польным севооборотом.

Наибольшее распространение в виноградарстве получила настольная прививка (январь - апрель). Прививки, выполненные в ранние сроки консервируют в холодильных камерах. Прививку производят прививочными машинами Омега Стар, Омега Уно, МП-7.

Черенки подвойных и привойных сортов заготавливают поздней осенью до наступления сильных морозов, вымачивают в воде, обрабатывают фунгицидами. Хранят черенки в подвале или в холодильной камере. Оптимальная температура хранения $0 + 4$ °С. Предпосадочная подготовка черенков подвоя к прививке включает: сортировку и нарезку черенка (оптимальный диаметр черенка 7-10 мм в верхнем срезе); освежение нижнего среза, удаление глазков, калибровку, вымачивание в воде, обработку фунгицидами. Подготовка привойных черенков к прививке состоит из калибровки, нарезки на 1 глазковые черенки, замачивания и протравливания. Изготовленные прививки на 1/3 часть длины покрывают антитранспирантным составом и помещают в стратификационную камеру.

Стратификацию прививок проводят закрытым или открытым способом. При открытом способе привитые черенки выдерживаются в специальном помещении при определенной освещенности, температуре и влажности воздуха. Привитые черенки в проволочных каркасах помещают на стеллажи с субстратом (перлит, глауконитовый песок) или устанавливают в поддоны, заполненные водой или питательным раствором. Продолжительность стратификации 16-19 суток.

При закрытом способе стратификацию проводят в специально оборудованных отапливаемых помещениях, в теплицах, или в приспособленных не отапливаемых помещениях при локальном электрообогреве (установкой УТС-6) с применением влагоудерживающего материала (опилки, мох, перлит и др.). Привитые черенки, уложенные в стратификационные ящики и пересыпанные влагоудерживающим материалом, ставят на стеллажи в стратификационную

камеру. Оптимальная температура в отапливаемом помещении 26-28°C, влажность воздуха 85-100 %. При локальном электрообогреве температура у базальной части прививок составляет 12-14 °C, у верхнего конца черенков 25-28°C. Продолжительность стратификационного периода 17-19 суток.

Прививки, выполненные в оптимальные сроки, после стратификации выносят на закалку. За 7-10 дней до посадки прививки сортируют в прививочной мастерской, удаляют корни на привое и поросль на подвое, место прививки покрывают антитранспирантным составом. Посадку в зоне укрывного виноградарства проводят обычно в начале мая, когда почва на глубине 15-20 см прогреется до 10-12 °C, почву мульчируют полиэтиленовой пленкой. Перед посадкой прививки обрабатывают стимуляторами корнеобразования.

Технология выращивания корнесобственных виноградных саженцев из одревесневших 3-5 глазковых черенков включает следующие основные операции: вымачивание черенка, обработка стимуляторами роста растений, покрытие антитранспирантом 1/3 части черенка, установка капельного полива, мульчирование почвы полиэтиленовой пленкой, посадка (20 x 10-15 см), соблюдение высокого агротехнического фона.

На 1 га школки высаживают в среднем 120-150 тысяч черенков. При высокой агротехнике выход корнесобственных саженцев составляет 80%.

Осенью саженцы выкапывают из школки скобой ПРВН-15, сортируют, связывают в пучки, навешивают этикетки с названием сорта. Стандартные саженцы имеют вызревший прирост не менее 20 см, не менее трех пяточных корней толщиной 2 мм и длиной 12 см. У привитых саженцев срастание привоя с подвоем должно быть полное, круговое, спайка прочная на изломе.

Для размножения ценных сортов или обновления сортимента применяют прививку в поле. Используют следующие основные способы прививки: 1-2 глазковым черенком в расщеп, копулировку и окулировку одревесневшим или зеленым черенками на зеленый побег. В зависимости от способа прививки срок проведения операции с марта до начала августа.

Ягодные культуры. Земляника. Маточную плантацию закладывают ранней осенью оздоровленной рассадой. Схема посадки маточника – однострочная 70×30 см, реже - двухстрочная 70+15+15×20 см, ещё реже – квадратная со стороной 70 см и размещением рассады по углам квадратов. Расстояние между квадратами также 70 см.

За растениями земляники осуществляется уход, включающий поливы, фертигацию и защиту от вредителей и болезней. Появляющиеся цветоносы удаляют, чтобы цветение и плодоношение не пошло в ущерб образованию новых розеток. Усы равномерно раскладывают на свободные места в рядах и междурядьях. В конце сезона рассадку выкапывают, сортируют и отправляют на посадку или на хранение.

Малина. Посадочным материалом у малины являются корневые отпрыски и корневые и зеленые черенки, выращиваемые на маточной плантации. По традиционной (строчной) технологии выращивания кусты высаживают в первой половине октября по схеме $2,0-3,0 \times 0,3-0,4$ м. Весной в течение первых двух лет стебли малины срезают на высоте 15-20 см, тем самым создавая условия для формирования полосы растений шириной 30-40 см. Наряду с традиционными способами размножения малины применяют метод клонального микроразмножения, отличающийся высоким коэффициентом размножения, возможностью оздоровления посадочного материала от ряда вредоносных микроорганизмов.

Ежевика. Размножают ежевику корневыми отпрысками, зелёными и корневыми черенками, а стелящиеся сорта – укоренившимися верхушками побегов (пульпами).

Смородина чёрная. Основные способы вегетативного размножения смородины черной: деление куста, горизонтальные и вертикальные отводки, одревесневшие черенки, однопочковые одревесневшие черенки, зеленые черенки. Размножение одревесневшими черенками - низкозатратный метод, простой по технике исполнения, в первый год после посадки черенков обеспечивает производство стандартного посадочного материала.

Крыжовник размножается вегетативным способом: отводками, делением куста, зелеными и одревесневшими черенками, прививкой. В качестве подвоя для прививки используют саженцы Смородины золотистой. Основной способ размножения крыжовника - горизонтальными отводками путем окоренения однолетних и двулетних ветвей с последующим доращиванием в питомнике.

Смородина золотистая. Самый засухоустойчивый, зимостойкий и солевыносливый вид смородины. Размножается вегетативным способом: отводками, делением куста, зелеными и одревесневшими черенками.

3.10.4 Приемы и способы подготовки почвы

Основными задачами предпосадочной подготовки почвы под сады и виноградники является превращение исходной территории участка в сад или виноградник, а его почвы в состояние благоприятное для посадки и культивирования сада и виноградника. Решаются вопросы землеустройства, разбивки территории на кварталы, прокладки дорог, закладки лесополос, выравнивания поверхности или, если надо, её планировки или постройки террас на склонах, устройства противоэрозионных сооружений, улучшения условий для роста корней, борьбы с сорной растительностью. Эти вопросы предусматриваются в рабочих проектах на закладку садов и виноградников в разделе организации территории. На связных почвах и холмистом рельефе при организации территории приоритетной является борьба с водной эрозией. На песчаных землях,

подверженных дефляции, но хорошо впитывающих воду, организация территории, определение направления и расстояния между ветрозащитными полосами подчинено борьбе с ветровой эрозией почв.

На богарных виноградниках, на склонах крутизной до 2-3°, вопросы борьбы с водной эрозией решаются расположением рядов по горизонталям. При крутизне склонов от 2 до 5° и большей устраивают водозадерживающие и водопоглощающие сооружения. На склонах от 5 до 9° допустимо высаживать только неукрывные виноградники. Склоны от 9 до 20° нужно террасировать.

В настоящее время в Ростовской области земли, которые перестали обрабатывать, быстро зарастают древесной и кустарниковой растительностью. Поэтому внутри кварталов до их разбивки на клетки нужно провести культуртехнические работы: раскорчевать древесно-кустарниковую растительность, вычесать их корни и корневищные сорняки. Если территория заселена дерновинными злаками, предпосадочная подготовка почвы должна включать выращивание на участке в течение 2-3 лет культур, требующих частых обработок почвы с целью уничтожения дерновинной растительности. Если на этой работе сэкономить и её не выполнить, то потом с дерновинной растительностью придётся бороться вручную.

Очень важным мероприятием является плантажная вспашка с оборотом пласта на глубину не менее 50-ти сантиметров. Во время плантажной вспашки верхние наиболее плодородные слои почвы перемещаются на глубину. Туда же попадает и травянистая растительность. При возможности под плантаж надо вносить органические удобрения. После посадки винограда вносить их с запахиванием будет невозможно. А разбрасывание органических удобрений по поверхности почвы менее эффективно. Хороший результат даёт внесение навоза на дно борозды при подъёме плантажа с помощью переоборудованного навозоразбрасывателя. В некоторой мере, внесение навоза можно заменить или дополнить посевом сидератов. Проводить плантажную вспашку желательно поперёк рядов, чем облегается освоение междурядий корневой системой. Под плантаж вносятся и минеральные удобрения. Плантажная вспашка очень энергозатратное мероприятие. Довольно часто сады и виноградники закладывают на участках, на которых они уже выращивались и почвенные пласты уже обрабатывались. В таких местах, если они не заселены дерновинными злаками, плантажную вспашку можно заменить менее энергозатратным глубоким рыхлением.

Проводить плантажную вспашку желательно при умеренной влажности почвы, вспашка очень влажной и очень сухой почвы нежелательны. Проводить плантажную вспашку нужно минимум за полгода до посадки, чтобы рыхлая почва успела осесть, запаханная растительность перепреть, почва накопила бы запас влаги. После плантажной вспашки на поверхность почвы могут

быть вывернуты остатки корней и камни. Их надо удалить. Затем поверхность поля выравнивают и производят разбивку на клетки, ряды и посадочные места.

3.10.5 Обоснование сроков и схем посадки

Плодовые культуры. Выбор схемы посадки деревьев зависит от целого ряда факторов: тип ведения, формировка, подвой. Для сада интенсивного типа, где саженцы привиты на карликовых подвоях, при системе формирования кроны в виде шпалеры применяют схемы посадки 4×2 м; 4×1,5 м; 3×1,5 м; 3×1 м. Выбор ширины междурядий зависит от типа применяемых машин в саду – их колеи и ширины рабочего захвата орудий.

В суперинтенсивных садах с колонновидными сортами на суперкарликовых подвоях применяют блочное размещение рядов, например: 6-8 рядов с междурядьями 1 м и размещением в ряду 0,5 м чередуются с широким междурядьем – 3,5-4 м для прохода с/х машин.

В полунтенсивных садах с сортами на среднерослых подвоях выбирают схемы посадки 5×3 м, 6×3 м, 6×4 м.

Сады на сеянцевых подвоях, в зависимости от плодородия почвы, высаживают по схемам: семечковые – 6×4 м, 7×4 м, 7×5 м; косточковые – 5×3, 6×3, 6×4 м.

Известно, что практически все сорта яблони, груши, черешни, вишни, сливы и других древесных плодовых пород являются растениями самобесплодными или строгими перекрёстно-опыляемыми.

На сегодняшний день известны три системы размещения сортов в квартале. Узкополосная система существовала в садах экстенсивного типа с широкими (8-10 м) междурядьями. При этой системе размещения сортов опылителей основному сорту отводилось, максимум 75% площади, а при посадке сортов-опылителей по схеме 2 ряда × 6 рядов × 2 ряда – 60 %. Широкополосная система, в которой основному сорту выделялась полоса из 16-20 рядов, а сортам-опылителям по 2-4 ряда. При такой системе размещения основному сорту выделялось 80-85 % общей площади квартала. Появлялась возможность применения сортовой агротехники в широкой полосе, занимаемой одним сортом.

С наличием широкого внедрения в практику плодоводства России садов интенсивного типа с плотным стоянием в ряду малогабаритных растений, получила распространение система условно названная «иммитация односортного квартала». Квартал в таком разбивается на клетки, длиной по 100 м, разделенных дорогами, шириной 4 м. В промышленных садах принято использовать садозащитные лесополосы двух типов: окружные лесополосы опушки, состоящие обычно из 4-5 рядов деревьев и располагаемые по наружным границам всего садового массива и ветроломные линии (полосы), состоящие из 1-2 рядов высокорослых лесных пород, располагаемых по границам кварталов и вдоль дорог по территории сада. Чаще всего на юге используют для этих

целей гледичию трехколючковую, которую сажают на расстоянии 50 см в ряду. В возрасте 2-3х лет растения гледичии подстригают на высоте около 1,5 м и ветки соседних деревьев заплетают друг за друга.

Наиболее перспективным способом посадки сада промышленного типа является механизированной с использованием машин типа СНС1, СПЛК1 и др. При отсутствии плантажной вспашки посадку проводят с использованием ямокопателей типа КЯУ-100, КПЯШ-60 и др.

Если сад будет расти без орошения необходимо заглубить саженцы с высокой окулировкой – это повысит их засухоустойчивость и зимостойкость. В орошаемом саду саженцы высаживают по уровню корневой шейки, это ускорит на год-два их вступление в пору полного плодоношения.

В южном донском регионе предпочтение имеет осенний срок посадки практически всех плодовых растений. Весенние посадки, особенно запоздалые, когда почки у саженцев уже тронулись в рост, дают значительно худшие результаты в сравнении с осенними, хотя и вполне допустимы.

Ягодные культуры также целесообразно высаживать осенью: землянику в первой половине сентября, малину, смородину и крыжовник можно высаживать в течение всех трёх осенних месяцев. Растения, посаженные осенью лучше укореняются, раньше трогаются в рост весной, лучше переносят жару весенних месяцев.

Виноград. При закладке новых и реконструкции старых виноградных насаждений расстояние между растениями и их размещение определяются системой ведения, силой роста кустов культивируемых сортов, природными условиями (климат, рельеф, почвы, влагообеспеченность), способами культуры (неукрывная, укрывная), системой машин и орудий для механизации трудоемких процессов, включая полную механизацию уборки урожая. В производственных насаждениях основными являются шпалерно-рядовые посадки. Для использования машин на виноградниках ширина междурядий должна быть унифицирована. В условиях укрывного виноградарства, рекомендуются междурядья шириной 3,0 м, а неукрывного – 3,0 – 3,5 – 4,0 м. На склонах и для группы среднерослых сортов в насаждениях с приземными формировками - оптимальная ширина междурядий - 2,5 – 3,0 м. Междурядья шириной 3 м на укрывных виноградниках преобладают на Северном Кавказе и в Ростовской области.

В зависимости от силы роста куста и влагообеспеченности - для среднерослых сортов рекомендуются расстояния в ряду между кустами — 1,5 и 1,25 м; для сильнорослых сортов — 1,5; 1,75; 2,0; 2,5; 3,0 м.

Закладку виноградника производят (октябрь – ноябрь), в безморозные дни возможна посадка в декабре или весной (март, апрель) - высококачественными корнесобственными и привитыми одно - двухлетними саженцами, с хорошо развитыми пяточными корнями и надземной частью, без признаков заболевания бактериальным раком и некрозом. Перед посадкой у саженцев

оставляют один наиболее развитый побег, в основном, – нижний, который обрезают на 2 – 3 глазковый сучок, корни на длину 5 – 10 см в зависимости от способа посадки; замачивают в течение 2 – 3 суток.

Для уменьшения затрат ручного труда, предотвращения развития поверхностных корней саженцы высаживают в полиэтиленовых чехликах (размером 35-40x10 см). Прочно прикрепляя его над пяткой и верхней части корнештамба, у привитых – на 5-6 см выше места спайки. Это значительно сокращает затраты труда по уходу за кустом.

При закладке насаждений привитыми саженцами подбор подвоев должен строго соответствовать содержанию в почве подвижных форм извести.

Глубина посадки саженцев в северных районах 55 – 50 см, а в южных – 45 – 40 см. Место спайки у привитых саженцев должно располагаться на 5 см выше уровня почвы.

Посадку производят виноградопосадочной машиной или под гидробуры, желательно с расширенными наконечниками, позволяющими готовить лунки диаметром до 15 см, или в ямки, сделанные ямокопателем. Для подкормки растений в цистерну агрегата заливают раствор минеральных удобрений из расчета 80 – 100 г каждого элемента (NPK) на 100 литров воды. Если саженцы не парафинированы, то вслед за посадкой их окучивают так, чтобы весной слой почвы над верхним срезом был около 5 см, осенью — не менее 15 см. Закладывают насаждения и в мае—июне - вегетирующими саженцами, выращенными в теплицах. При хорошем уходе они дают высокую приживаемость и на год раньше вступают в плодоношение.

Осенью проводят ревизию приживаемости молодых посадок. Удаляют примеси и в местах выпадов высаживают сильные одно - двухлетние саженцы основных сортов. При необходимости ремонт молодых виноградников проводят и в последующие годы отводками или саженцами.

3.10.6 Меры борьбы с вредителями, болезнями, сорняками

Основные группы вредных организмов плодовых и ягодных культур. Болезни растений вызываются различными факторами: физико-химическими (метеорологическими, радиационными, загрязнениями промышленных предприятий), которые являются неинфекционными, фитопатогенными микроорганизмами, вызывающих инфекционные болезни.

К фитопатогенным микроорганизмам относятся: вирусы, микоплазмы, бактерии, актиномицеты, грибы, которые часто обладают способностью к быстрому размножению и распространению, что приводит к серьезным потерям сельскохозяйственной продукции, причем, не только в уменьшении урожайности, но и ухудшении качества урожая.

Из всех фитопатогенных микроорганизмов наибольшее экономическое значение для сельскохозяйственных растений имеют грибы, которые вызывают не менее 80 % всех болезней. Они поражают все части растений: корневую систему, стебель, листья, плоды. Распространению возбудителей болезней способствуют метеорологические факторы (ветер, дождь и т.п.), передача с помощью насекомых, зараженных семян и другого посадочного материала. Тело гриба состоит, как правило, из тонких нитей или гиф. Плотное сплетение гифов образует мицелий или грибницу.

Бактериальные болезни вызываются бактериями - одноклеточными микроорганизмами, не имеющими истинного ядра, размножающимися путем простого деления или с помощью спор. Бактерии проникают в растения через устьица, нектарники и т. д. Эти микроорганизмы способны продуцировать токсины и ферменты, способствующие преодолению защитных барьеров растений. Бактериозы проявляются в виде некротических изменений различных тканей и вызывают болезни, наиболее известные из которых бактериальный рак, бактериальный некроз, бактериальные пятнистости.

Известно более 600 видов вирусов, паразитирующих на растениях. Вирусные частицы имеют в своем составе одну из нуклеиновых кислот (чаще РНК), которая окружена оболочкой. Распространению вирусов способствуют механические повреждения растений, насекомые переносчики, зараженный посадочный материал. К внешним, наиболее характерным признакам наличия вирусов относятся: образование мозаичных пятен на листьях, их крапчатости, деформация побегов и листьев, в результате чего рост и продуктивность растений снижается.

Болезни, вызываемые микоплазмами, называются микоплазменными. Размер микоплазмы составляет от 0,125 до 1 мкм. Они не имеют прочной оболочки и содержат нуклеиновые кислоты: РНК или ДНК. В результате заражения микоплазмами развивается мелколиственность, продуктивность растений снижается.

К вредителям, наносящим вред сельскохозяйственным растениям, относятся: фитонематоды, некоторые виды моллюсков (слизни), клещи, насекомые, грызуны, иногда птицы и некоторые млекопитающие (мыши, крысы, суслики, кроты, зайцы). Большое количество фитофагов имеется среди клещей, которые относятся к отряду акариформных и включают более 6 тыс. видов. Их вредоносность определяется особенностями питания клещей: они прокалывают с помощью хелицер эпидермис и высасывают содержимое клеток. В результате нарушается водный баланс, снижается количество хлорофилла, растение резко снижает продуктивность.

Вредные для растениеводства насекомые составляют не более 7 % от их количества, но ущерб от них может быть очень существенным. Ротовые органы у насекомых могут быть грызущего, сосущего или колюще-сосущего типа. К листогрызущим вредителям относятся: различные виды листоверток,

совки; пяденицы, моли, плодовые пилильщики, белянки, волнянки. К числу сосущих насекомых относятся: некоторые виды трипсов, цикадок; колюще-сосущих: щитовки, клещи, тли, медяницы.

Вредители наносят ущерб разным органам растений. Стволы и ветви повреждают: стеклянницы, древоточцы, короеды, цикадки (горбатка, красная, зеленая яблонная). Почкам, цветкам, плодам наносят повреждения: цветоеды, долгоносики, полудожорки и т.д.

К числу почвенных вредителей относятся: нематоды, личинки хрущей, проволочники, медведки и т. д.

Если насекомые в процессе развития проходят следующие фазы: яйцо, личинку, куколку, взрослое насекомое (имаго), то они относятся к насекомым с полным превращением (бабочки, жуки, мухи, перепончатокрылые, и др.). Насекомые с неполным превращением не имеют стадии куколки (клопы, трипсы, прямокрылые и др.).

В зависимости от ущерба, наносимого вредными организмами, определяют экономический порог вредоносности, который является, с одной стороны, показателем необходимости применения активных защитных мероприятий, с другой стороны, показателем порога плотности вредного организма, ниже которого защитные мероприятия нецелесообразны по экономическим причинам.

Основные методы защиты от болезней и вредителей. Защитные мероприятия от вредных организмов осуществляются комплексом различных методов, в числе которых: агротехнический, биологический, химический, генетический, физический (акустический, оптический), применение биологически- активных веществ (феромонов, гормонов, антифидантов и др.).

Агротехнический метод предполагает проведение мероприятий, направленных на обеспечение оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных растений и отрицательно влияющих на вредные организмы. К агротехническим приемам относятся: использование устойчивых сортов; севообороты; своевременные работы по обработке почвы, зеленым операциям с растениями, внесение удобрений, борьба с сорняками и т. д.

Биологический метод предполагает использование живых организмов, продуктов их жизнедеятельности и синтетических аналогов этих продуктов для уменьшения вредоносности вредных организмов.

Насекомоядные птицы участвуют в защите плодовых растений от вредителей: синица большая - от листогрызущих; пестрые дятлы - от короедов, усачей, златок, древесниц и др.; совы - от грызунов; воробьи - от личинок листоверток, саранчовых и пр. Также способствуют защите от вредителей хищные насекомые: божьи коровки, клоп антокорис, златоглазки, стрекозы, пауки и т. д.

Уменьшению количества вредителей также способствуют некоторые полезные насекомые, паразитирующие на них: трихограммы, агениаспис,

анантелесы, триблиграфа, птеромалюс и т. д. К этой группе полезных насекомых относятся также нематоды – мермитиды. Личинки этих червей, развиваясь внутри тела вредного насекомого, нередко вызывают его гибель.

В биологической борьбе с вредителями могут использоваться биологически активные вещества, продуцируемые ими: феромоны и гормоны насекомых. В настоящее время получены половые феромоны более 700 видов вредных насекомых, которые используют не только как средство защиты от них, но и для контроля за состоянием популяции.

К числу биологических мер защиты от вредителей относятся вирусные препараты, которые содержат в качестве действующего вещества полиэдренные или гранульные вещества с вирусными частицами: Вирус гранулеза яблонной плодовой (ФермоВирин, ЯП и т. д); Вирус ядерного полиэдроза хлопковой совки (Хеликовекс, СК).

Защитные мероприятия от вредных насекомых предполагают применение бактериальных препаратов: спорово- кристаллический комплекс *Bacillus thuringiensis, var. kurstaki* (Лепидоцид, П, СК) - для снижения численности вредных гусениц листогрызущих бабочек, яблонной плодовой и пилильщиков на плодовых, гроздовой листовертки – на винограде; спорово - кристаллический комплекс *Bacillus thuringiensis, var. thuringiensis* (Битоксибациллин, П) - для защиты плодовых от яблонной плодовой, яблонной и плодовой моли, боярышницы, листоверток, шелкопрядов, пядениц, огневков, пилильщиков, листовой галлицы, паутинного клеща; винограда - от гроздовой листовертки (таблицы 3.10.4).

Бактериальные препараты применяются для защиты от болезней (таблица 3.10.5).

Основными мерами борьбы с вирусными болезнями и бактериальным раком являются: фитосанитарный надзор за посадочным материалом, выбраковка больных растений и исключение их при заготовке посадочного материала, уничтожение растений с признаками вирусных и бактериальных болезней на маточнике и в школке.

Химический метод защиты растений основан на использовании пестицидов химического синтеза, активно подавляющих различные виды вредных организмов или нарушающих их развитие. По способу проникновения в организм, характеру действия и т.д. химические средства защиты можно разделить на ряд групп. Например: инсектициды контактные, кишечные, системные. Контактные инсектициды применяют против вредителей, живущих открыто (тли, клещи, клопы, личинки бабочек, пилильщиков и т.д.). Они поражают насекомых при контакте с любой частью тела и их можно применять на всех стадиях развития. Кишечные инсектициды поступают в организм вредителей вместе с пищей и отравляют его при попадании в кишечник. Их используют против насекомых с грызущим ротовым аппаратом.

Системные инсектициды проникают в сосудистую систему растений и отравляют насекомых с ротовым аппаратом сосущего или колющего типа при их питании (клещи, тли, кокциды, клопы и др.). Некоторые препараты, например, минеральные масла, не оказывают прямого токсического действия, но вызывают закупорку дыхательных путей вредителей и их гибель от асфиксии (таблица 3.10.6).

Фунгициды по характеру действия подразделяются на системные и контактные. *Контактные* фунгициды не проникают в клетки растения и действуют на фитопатогены при непосредственном контакте, например, неорганические препараты серы, меди, производные дитиокарбаминовой кислоты и др. Их применяют для превентивного воздействия на фитопатогены, т.е. до проявления болезни. Они не уничтожают уже появившиеся патогены и быстро смываются осадками.

Системные фунгициды проникают в сосудистую систему растений и передвигаются по ней. Метеоусловия в меньшей степени влияют на эффективность таких препаратов (Скор, Фундазол, Ридомил Голд и т. д.).

Системные фунгициды при неоднократном воздействии способны формировать у растений резистентность к ним. Во избежание возникновения устойчивых рас вредных организмов необходимо чередовать препараты различных химических групп друг с другом и с биопрепаратами (таблица 3.10.7).

При совпадении сроков защиты от вредных объектов целесообразно применять баковые смеси с учетом совместимости препаратов. Хорошие результаты показывают смеси химических препаратов при сниженной вдвое норме расхода с биологическими, что значительно экономит материальные ресурсы и уменьшает экологический вред от их применения.

Пестициды, применяемые для *защиты растений*, действуют не только на те объекты, против которых их используют, но могут быть опасны для других живых существ, в том числе людей и экологии в целом. Поэтому применение химических препаратов должно осуществляться согласно «Списку пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации», с соответствующими нормами расхода, рекомендациями по их применению и утвержденными на текущий год. Борьба с сорной растительностью, являющейся очагом развития многих вредных организмов, также способствует защите от них и осуществляется в производственных масштабах с помощью гербицидов. По характеру действия на растения гербициды делятся на следующие группы: сплошного действия-с уничтожением всех видов растений; избирательные (селективные) - поражающие отдельные виды. Они также, как и другие группы пестицидов делятся на контактные и системные.

Таблица 3.10.4 – Биопрепараты для защиты от вредных организмов

Действующее вещество	Норма расхода, л, кг/га	Растение-хозяин	Вредный объект	Срок обработки
Bacillus thuringiensis, var. kurstaki	0,5-1	Плодовые косточковые, семечковые	Яблонная и плодовая моли (гусеницы 1-3 возраста)	Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителей с интервалом 7-8 дней
	1	Плодовые косточковые, семечковые	Американская белая бабочка, боярышница (гусеницы 1-3 возраста)	
	1-1,5	Плодовые косточковые, семечковые	Златогузка, пяденицы, листовертки, шелкопряды	
	2-3	Яблоня	Яблонная плодожорка	Опрыскивание в период массового отражения гусениц против каждого поколения вредителя с интервалом 10-14 дней
	1-1,5	Ягодные	Листовертки, крыжовниковая огневка (гусеницы), крыжовниковый пилильщик (ложногусеницы)	Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителей с интервалом 7-8 дней
	2-3	Виноград	Гроздевая листовертка	Через 8-10 дней после начала лета бабочек каждого поколения с интервалом 5-7 дней
Bacillus thuringiensis, var. thuringiensis	6-8	Виноград	Гроздевая листовертка	Через 8-10 дней после начала лета бабочек каждого поколения с интервалом 5-7 дней
	5	Ягодные	Листовертки, крыжовниковая огневка, пяденицы (гусеницы), пилильщики, галлица	Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителей с интервалом 7-8 дней
	2-3	Плодовые (семечковые	Яблонная и плодовая моли, боярышница, американская белая бабочка (гусеницы)	Опрыскивание в период вегетации против каждого поколения вредителей с интервалом 7-8 дней
	3-5	и косточковые)	Листовертки, шелкопряды, пяденицы, златогузка (гусеницы)	
Bacillus thuringiensis+ Streptomyces sp. + Beauveria bassiana	5	Яблоня	Яблонная плодожорка, разанная листовертка	Опрыскивание в период вегетации с интервалом 7-10 дней
	4-5	Виноград	Гр. листовертка	Опрыскивание в период вегетации с интервалом 5-7 дней

Таблица 3.10.5 – Бактериальные препараты для защиты от болезней

Действующее вещество	Торговое название	Норма расхода, л, кг/га	Растение-хозяин	Вредный объект	Срок обработки
Bacillus amyloliquefaciens КС-2	БФТИМ КС-2	5-6	Яблоня	Парша, ион-лиоз	Опрыскивание в период вегетации: первое- в фазу зеленый конус, следующие - с интервалом 7-10 дней
			Виноград	Милдью	Опрыскивание в период вегетации: первое- профилактическое, следующие- с интервалом 7-10 дней
Bacillus subtilis, штамм 63-Z	Баксис, Ж	4-7	Яблоня	Парша, ион-лиоз	Опрыскивание в период вегетации (зеленый конус, розовый бутон), следующие- после цветения с интервалом 10-15 дней
		4-8	Виноград	Милдью, оидиум, серая гниль, церкоспориз	Опрыскивания: 1- в фазу сокодвижения; 2- в фазу 2-4 листьев, 3- до цветения; 4- после цветения
		3-8	Земляника	Серая гниль	Опрыскивание в период вегетации: с интервалом 18-20 дней
Bacillus subtilis, штамм В-10 ВИЗР	Алирин Б, СП, Ж	0,06-0,15	Яблоня	Парша, мон-лиоз	Опрыскивание в период вегетации
		0,04-0,1	Виноград	Милдью, оидиум	
		0,04-0,08	Смородина черная, крыжовник	Мучнистая роса	
Pseudomonas fluorescens, штамм AP-33	Ризоплан, Ж	5	Яблоня	Парша, мон-лиоз	Опрыскивание в период вегетации
		4	Виноград	Милдью, оидиум, серая гниль	
			Земляника	Серая гниль	

Таблица 3.10.6 – Химические инсектициды для защиты плодовых, ягодных культур, винограда от вредителей

Действующее ве- щество	Торговое назва- ние	Норма рас- хода, л, кг/га	Растение- хозяин	Вредный объект	Срок обработки
Аверсектин С	Фитоверм М, КЭ	0,8-1,2 1,2-3 0,9-2,25	Смородина	Клещи, розанная листовертка	Опрыскивание в пе- риод вегетации
			Яблоня	Яблонная плодояорка	
				Листовертки, пяденицы, горностаевая моль, яблонный цветоед, почковые долгоносики	
Вазелиновое масло	Препарат 30 Плюс, ММЭ	40-100	Плодовые (косточко- вые, себмечковые), ягодные	Зимующие стадии щитовок, ложнощи- товок, клещей, тлей, медяницы, молей, червецов	Опрыскивание до рас- пускания почек вес- ной при температуре не ниже +4°С
		12-37	Виноград	Зимующие стадии ложнощитовок, кле- щей, тлей, червецов	
Дельтаметрин	Децис Профи, ВДГ; Атом, КЭ	0,05-0,1	Яблоня	Плодожорки, листовертки, тли	Опрыскивание в пе- риод вегетации
		0,06	Груша	Грушевая медяница	
		0,04-0,06	Виноград	Листовертки	
Диметоат	Би-58 Новый, КЭ; Рогор С, КЭ; Сирокко, КЭ	0,8-1,9	Яблоня, груша	Щитовки, ложнощитовки, клещи, ли- стовертки, тли, медяницы, моли, пло- дожорки, гусеницы, жуки, яблонный листоед	Опрыскивать до и по- сле цветения
		1,2-2,8	Виноград	Клещи, червецы, листовертки	Опрыскивание в пе- риод вегетации
	Данадим, КЭ; Данадим Экс- перт, КЭ	0,8-1,7	Яблоня, груша	Щитовки, ложнощитовки, клещи, ли- стовертки, тли, медяницы, моли, пло- дожорки, гусеницы, жуки, яблонный листоед	Опрыскивать до и по- сле цвет
		1,2-2,8	Виноград	Клещи, червецы, листовертки	Опрыскивание в пе- риод вегетации
		0,6-1,1	Малина	Клещи, тли, цикадки, галлицы	
		1,2-1,5	Смородина	Листовертки, галлицы	
		Диметоат + бета- циперметрин	Кинфос, КЭ	0,4-0,5	Яблоня
Груша	Грушевая медяница				
Виноград	Гроздевая листовертка				

Действующее вещество	Торговое название	Норма расхода, л, кг/га	Растение- хозяин	Вредный объект	Срок обработки
Малатион	Новактион, ВЭ; Фуфанон Эксперт, КЭ	1,3	Яблоня, груша, айва	Клещи, тли, долгоносики, плодояр-ки, листовертки, медяница, пилиль-щики, щитовки, ложнощитовки	Опрыскивание в пе-риод вегетации
			Вишня, черешня, слива	Тли, долгоносики, плодояр-ки, пи-лильщики, вишневая муха	
		1,3-3,4	Смородина	Тли, моль (почковая, листовая, побего-вая), галлицы, листовертки, медяница, пилильщики, щитовки, ложнощитовки	
			Малина	Малинно- земляничный долгоносик, малинный жук, клещи, малинная поч-ковая моль, тли	
Пропаргит	Омайт, СП	2-3	Яблоня	Клещи	Опрыскивание в пе-риод вегетации
		1,6-2,4	Виноград		
			Вишня		
	Омайт, ВЭ	1,5-2,2	Яблоня		
		1,2-1,6	Виноград		
		0,9-1,2	Вишня		
Тиаметоксам	Актара, ВДГ; Актара, КС	0,2-0,3	Яблоня	Яблонная медяница	Опрыскивание до цветения
		0,1-0,25		Цвetoед	
		0,3-0,4	Груша	Медяница	Опрыскивание в пе-риод вегетации
		0,1-0,3	Виноград	Цикадки	
		0,15-0,2	Смородина	Тли	
Фозалон	Золон, КЭ	2-4	Яблоня, груша	Плодожорки, листовертки, гусеницы, древесница вьедливая, клещи, тли	Опрыскивание в пе-риод вегетации
		3	Виноград	Листовая филлоксера	
		1-2,8	Виноград	Листовертки, пестрянка, клещи	
Хлорпирифос+ бифентрин	Пиринекс, Су-пер, КЭ;	1-1,25	Яблоня	Плодожорки, листовертки	Опрыскивание в пе-риод вегетации
		1,5		Клещи	
		1-1,25	Виноград	Гр. листовертка	
		1,5		Клещи	

Таблица 3.10.7 – Химические препараты для защиты от фитопатогенов.

Действующее вещество	Торговое название	Норма расхода, л, кг/га	Растение-хозяин	Вредный объект	Срок обработки
Дифеноконазол	Скор, КЭ; Дискор, КЭ	0,15-0,2	Яблони, грущи	Парша, мучнистая роса	Опрыскивание до и после цветения с интервалом до 14 дней
		0,3-0,35	Яблони	Альтернариоз	Опрыскивание в фазы «розовый бутон» и «опадение лепестков» с интервалом до 14 дней
		0,2	Персик, абрикос, слива, вишня, черешня	Кластероспориоз, курчавость листьев, коккомикоз	Опрыскивание в фазы «зеленый конус» и «после цветения»
		0,3-0,4	Виноград	Оидиум, черная пятнистость, краснуха, черная гниль	Опрыскивание в фазы 1-«цветение», 2- до «смыкания ягод в грозди», дальнейшие с интервалом 10-14 дней
Дифеноконазол + флутриафол	Медея, МЭ	0,8-1,2	Яблоня	Парша, мучнистая роса, филlostиктоз, плодовая гниль	Опрыскивание в период вегетации: 1-профилактическое, следующие с интервалом 7-10 дней.
			Виноград	Оидиум, черная гниль, черная пятнистость, серая гниль	
Крезоксим-метил	Строби, ВДГ	0,14	Яблоня, груша	Парша, мучнистая роса, сажистый грибок, альтернариоз, пятнистость листьев, гнили плодов	Опрыскивание в период вегетации: с обязательным чередованием фунгицидов с другим действующим веществом
		0,26			
		0,15-0,2	Виноград	Оидиум, милдью	
Метирам	Полирам ДФ, ВДГ;	1,5-2,5	Яблоня, груша	Парша, ржавчина, септориоз	Опрыскивание: 1—зеленый конус; 2-розовый бутон; 3- конец цветения; 4- плод «грецкий орех»
			Виноград	Милдью, антракноз	Опрыскивание: 1-начало цветения; 2-конец цветения; 3-формирование ягод; 4-ягода- горошина
Пенконазол	Топаз, КЭ	0,4	Виноград	Оидиум	Опрыскивание в период вегетации
			Персик	Мучнистая роса, плодовая гниль	

Действующее вещество	Торговое название	Норма расхода, л, кг/га	Растение-хозяин	Вредный объект	Срок обработки
		0,3-0,5	Земляника	Мучнистая роса	Опрыскивание до цветения и после сбора урожая
		0,3-0,4	Вишня	Коккомикоз	Опрыскивание в период вегетации
			Яблоня	Мучнистая роса	
			Смородина, Малина (питомники)	Пурпуровая пятнистость, серая гниль	
Ципродинил	Хорус. ВДГ	0,6-0,7	Виноград	Комплекс гнилей	Опрыскивание: 1- начало цветения; 2- смыкание ягод в грозди; 3- начало окрашивания ягод
		0,2	Яблоня, груша	Парша, альтернариоз, монилиоз, мучнистая роса	Опрыскивание: 1-зеленый конус; 2- конец цветения, интервал 7-10 дней
		0,2-0,35	Косточковые (персик, абрикос, слива, вишня, черешня)	Монилиальная гниль, плодовая гниль, кластероспориоз, коккомикоз	Опрыскивание: 1-до цветения; следующие, интервал 7-10 дней

Защита от вегетирующих сорняков в садах с плодовыми деревьями или на виноградниках осуществляется весной или летом (при условии защиты культуры) следующими гербицидами (таблица 3.10.8).

Таблица 3.10.8 – Гербициды для применения в садах и виноградниках

Действующее вещество	Торговое наименование	Норма расхода, л, кг/га	Вредный объект
Глифосат (изопр-пиламинная соль)	Зеро Супер, ВДГ;	1-4	Однолетние и многолетние злаковые, двудольные сорняки
-//-	Раундап, ВР; Доминатор, ВР; Глифор, ВР; Зеро, ВР; Раунд, ВР; Тайфун ВР; Вихрь, ВР; Смерч, ВР;	2-8	
-//-	Глифос Премиум, ВР	1,6-6,4	
Глифосат (калиевая соль)	Аргумент Стар, ВР; Гелиос Экстра, ВР	1,4-3,7	
Глифосат (изопропиламинная и калиевая соли)	Кредит Икстрим, ВРК	1,4-4	

Гербицид, как и любой другой пестицид, при использовании требует применения определенных правил. В частности, необходимо чётко соблюдать меры безопасности, указанные на упаковках, т. к. гербициды могут представлять опасность как для человека, так для пчёл и других полезных насекомых, рыб. Применять гербициды необходимо в сухую, безветренную погоду.

3.10.7 Проведение уходных мероприятий

Плодовые культуры. Технология ухода за молодым и плодоносящим садом состоит из ухода за почвой и растениями.

Выбор той или иной системы содержания почвы зависит от зоны размещения плодовых насаждений, рельефа местности, типа сада, условий увлажнения почвы, возраста растений и других факторов.

Бессменный чёрный пар одна из самых распространённых в России систем содержания почвы в садах. Объясняется это тем, что более 90 % садов в нашей стране не имеет орошения и большинство из них расположено в зонах (Северный Кавказ, Центрально Чернозёмный регион, Поволжье), где количество атмосферных осадков находится в пределах 350-600 мм в год. В таких условиях чёрный пар единственная система, обеспечивающая максимальное влагосбережение в почве.

Кроме того, в чёрном пару проводится эффективная борьба с сорняками. В рыхлой почве при наличии влаги идёт активная нитрификация, что положительно сказывается на минеральном питании растений.

В садах интенсивного типа с надёжной системой капельного орошения или дождевания можно в экспериментальном порядке применять системы постоянного (сплошного) или черезрядного (временного) задернения междурядий смесью злаковых трав костреца, лисохвоста, мятлика и др.

Обрезка деревьев. Характер и степень припосадочной обрезки зависят от возраста саженцев, размеров его надземной части и состояния корней. Если высаживается в сад саженец однолетка с неразветвленным культурным побегом, то его укорачивают на высоте 50-70 см. В садах экстенсивного и переходного типов в первые 3-5 лет до начала регулярного плодоношения деревьев задачей обрезки является формирование избранного типа кроны. Согласно схеме кроны оставляется 4-6 боковых ветвей, расположенных в порядке, определенном типом кроны. Лишние ветки удаляются или деформируются. Укорачиванием боковых ветвей изменяется направление их роста. С началом регулярного плодоношения задачей обрезки является регулирование в кроне светового, водного, пищевого и воздушного режимов за счет систематического прореживания ветвей в кроне. Конечная цель такой обрезки регулирование (нормирование) плодоношения, недопущение перегрузки деревьев урожаем. При ослаблении годовых приростов на ветвях до 25 см и ниже, проводится

омолаживающая (восстановительная) обрезка, задача которой - восстановление нормального (>25 см) годичного прироста, что, в свою очередь, обеспечивает продление продуктивного периода деревьев.

Требования, предъявляемые к кроне плодового дерева. Ко всем кронами предъявляется ряд требований:

- оптимальная освещенность всех частей дерева и, прежде всего, всех листьев. Уровень оптимальной освещенности листьев лежит для большинства растений, в пределах 100-70% от прямой солнечной радиации в данном регионе;

- раннее начало плодоношения и высокую продуктивность гектара насаждений. Это обеспечивается, если площадь листовой поверхности гектара сада, имеющую оптимальную освещенность, составляет в пределах 35-40 тыс. м²;

- удобство ухода за деревьями и почвой в саду;

- механическая прочность кроны, то есть способность кроны, нагруженной летом плодами, а зимой гололёдом, инеем и т.п. противостоять этой нагрузке без разломов и дополнительной подпоры;

- быстрая окупаемость затрат на закладку сада, формирование кроны, уход за деревьями и почвой до начала плодоношения деревьев.

Современные типы крон и их характеристика. Структуру крон условно можно разделить на три группы:

1. Естественно - улучшенные кроны (сферическими, округлыми, объемными) - форма и размеры кроны близки к кронам деревьев, произрастающих в естественных условиях.

2. Естественно - искусственные (промежуточные, переходные, уплощённые) кроны - разработаны для условий уплотнённого размещения плодовых деревьев в рядах (7×3 м, 6×3 м, 5×3 м, 6×4 м и т.д.).

3. Искусственные кроны созданные с целью создания оптимального светового режима при отсутствии зон затенения и обеспечения раннего и обильного плодоношения деревьев.

Виноград. Устройство шпалеры и организация загонок на виноградниках. Опору на виноградниках устанавливают в первый год и заканчивают к началу второго года после посадки. От своевременного и правильного устройства шпалеры зависят сроки начала плодоношения молодого виноградника и его успешная эксплуатация в последующие годы. Система ведения кустов определяет конструкцию шпалерного устройства. Шпалерно - рядовая система ведения кустов является основной для новых посадок в условиях крупных виноградарских хозяйств.

Опорой для кустов служит вертикальная шпалера, состоящая из столбов, установленных в ряду через 6-7 метров, с 1-2-4 рядами проволоки, прикреп-

ленные к столбам на разном расстоянии от поверхности почвы. Высота шпалеры в среднем 150 – 180 см, обеспечивающая проходимость портального трактора.

На винограднике для промышленной технологии возделывания устанавливают опоры, отвечающие требованиям ГОСТа, тщательно отобранные, без механических повреждений преимущественно железобетонные стойки длиной 2,4 м. Наиболее надежным способом крепления якорных стоек является использование якорных устройств (камни, плиты, спиральные металлические якоря).

Различные формировки требуют для своего размещения на шпалере и различного расположения проволок по высоте, особенности которых указываются при описании формировок. Общим условием для всех формировок является хорошее натяжение проволок, для чего каждую проволоку натягивают лебедкой или индивидуальным натяжником.

Для эффективной работы всех механизмов по уходу за укрывными виноградниками и полноты сбора урожая винограда комбайном, квартал виноградника разбивают на загонки в которых кусты на первых 10 (6) рядах формируют в одну сторону для хода тракторного агрегата «туда», на следующих 20 (12) рядах в другую сторону для хода «обратно». Число рядов в загонках обязательно должно быть кратным. Приштамбовые колья и штыри устанавливают у кустов со стороны движения агрегатов, строго придерживаясь схемы загонки.

После установки шпалеры для лучшей ориентации трактористов, обрезчиков и подвязчиков краевые столбы по загонкам обозначают краской. В соответствии с направлением формирования кустов в рядах верхушки столбов с каждого конца квартала и клетки, например, со стороны въезда укрывочного и открывочного агрегатов закрашивают краской, со стороны выезда – не закрашивают.

Система ведения и формирования кустов на виноградниках. На виноградниках Ростовской области возможно применение следующих типов форм виноградных кустов:

- штамбовые формы, которые не требуют укрытия кустов на зиму;
- комбинированные формы, у которых резервную часть куста, укрывают на зиму, а основная остается без укрытия;
- наземные: приземные и односторонние наклонные формы, которые укрывают на зиму почвой.

В настоящее время установлено, что трудоемкость, продуктивность и долговечность виноградников в значительной степени определяются системой формирования кустов, которая устанавливается с учетом условий местности, биологии сортов и технологии возделывания.

Основой интенсивной технологии возделывания виноградников является неукрывная культура с высокоштамбовой системой формирования кустов. В Ростовской области неукрывная культура винограда возможна только на морозоустойчивых сортах: Саперави северный, Степняк, Выдвиженец, Кристалл, Бианка, Подарок Магарача, Восторг, Агат донской и др. Допускается на участках с повторяемостью низких критических температур (приводящих к полной гибели урожая) не чаще одного раза в 10 лет.

При возделывании винограда без укрытия на зиму, более эффективны высокоштамбовые кордонные формировки с высотой штамба: 70-90; 120-130 и 150-160 см, на трех - двух и - одноярусной шпалере, с вертикальным ведением прироста, или со свободным развитием побегов. Схема посадки: $3 \times 1,5$ на богаре, и 3×1 ; $3 \times 1,5$; 3×2 м - на орошении. Эти формировки пригодны для комбайновой уборки урожая.

Во ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко разработана и прошла производственную проверку суперинтенсивная технология возделывания неукрывных виноградников, предусматривающая загущенные бесшпалерные посадки со схемой посадки $2,5-3 \times 0,5-0,7$ м с малыми чашевидными формировками кустов, со штамбом высотой 80-100 см, с индивидуальной опорой. Такая система позволяет снизить трудозатраты по уходу за растениями до 25-30 человеко-дней на гектар, обеспечивает быстрое вступление растений в плодоношение и высокую продуктивность (150-300 ц/га).

Общим требованием для всех формировок является выращивание ровного без ран штамба и плеч кордона. Поэтому их формируют за один прием, так как дорастивание их приводит к образованию ран, которые задерживают перемещение питательных веществ.

Полуукрывная культура винограда основана на применении комбинированных двухъярусных формировок, при которых верхний ярус не укрывают, а нижний укрывают на зиму. Возможна на участках, где повторяемость критических низких температур воздуха для возделываемых сортов винограда не превышает 20%.

В практике применяется две группы комбинированных формировок. Одна из них - с приземным размещением резервной части скелета кустов и укрывкой их на зиму путем окучивания валом земли 40-45 см. Восстановление формировки в годы сильного повреждения неукрывной части производится в течение двух лет из лоз резервной части.

Виноградник, с относительно высоким расположением резервных частей кустов, в виде односторонних резервных рукавов. Как и при укрывной культуре, участок разбивается на загонки; резервные рукава, равные по длине высоте штамба, подвязывают строго по загонкам. Укрывка, освобожденных от шпалеры резервных рукавов с 4-5 лозами, производится двухрядной почвообрабатывающей машиной МПД-2,5, или синхронным способом. В случаях

сильного повреждения неукрывной части кустов морозами формировка восстанавливается в год повреждения, без снижения урожайности за счет укрытых на зиму рукавов с лозами, а новый резервный рукав формируется из сучка восстановления, оставляемого в основании куста.

Укрывная культура винограда обязательна в районах и на отдельных участках, где повреждаемость критическими низкими температурами воздуха для культивируемых сортов превышает 20 %.

В зависимости от условий местности, биологии сортов и технологии возделывания определяют в каждом конкретном случае способы ведения и формирования кустов винограда. Правильно выбранная система формирования кустов обеспечивает снижение трудоемкости за счет механизации процессов и высокую продуктивность насаждений.

При укрывной культуре винограда система обрезки и формирования кустов должна строиться с учетом полной механизации наиболее трудоемких процессов – укрывки и открывки кустов, уборки урожая технических сортов винограда.

Форма куста должна обеспечивать удобства защиты лоз от низких температур, быстрое восстановление или замену поврежденных частей, выведение гибких рукавов, легко укладываемых перед укрывкой их землей. Для этого формируют бесштабовые и низкоштабовые кусты – односторонние наклонные, приземный веер, веерные.

Применяют различные способы укрытия кустов: окучивание, полное укрытие кустов землей, органическими материалами и т.д. Способы укрытия кустов на зиму определяется климатическими, почвенными условиями местности, биологическими особенностями сорта, способами культуры и расположением виноградника.

В промышленном виноградарстве укрытие кустов на зиму, в основном, производится землей.

Формирование кустов при укрывной культуре винограда должно строиться с учетом возможных ежегодных повреждений лоз и местами корневой системы при неблагоприятных погодных условиях, а также необходимости более частой (через 3, 5, 7 лет) замены теряющих продуктивность рукавов.

Приземные формировки применяют на слабо- и среднерослых сортах с высокой плодоносностью нижних глазков на лозе, допускающих короткую (на 3-5 глазков) обрезку побегов (Алиготе, Галан, Шасла и др.).

Рекомендуются следующие формировки – наземные: приземный кордон, а также приземный веер. Укрывка насаждений на зиму с этими формировками производится методом окучивания валом земли 45-50 см. После опадения листьев проводят механизированный срез лоз над укрывным валом, окончательную обрезку кустов осуществляют весной.

Односторонние формировки с полным укрытием кустов применяют преимущественно на средне- и сильнорослых сортах (Ркацители, Каберне Совиньон, Цимлянский черный, Плавай и др.).

Наибольшая продуктивность насаждений отмечена при применении длиннорукавных формировок на трехъярусной шпалере с вертикальным ведением прироста и на двухъярусной шпалере со свободным его размещением.

В технологический комплекс возделывания винограда, также входят приемы по уходу за кустом, непосредственно влияющие на формирование урожая и качество продукции - обрезка и операции с зелеными частями куста.

При проведении обрезки на винограднике, где был получен высокий урожай и побеги имеют нормальный рост, обрезка должна быть направлена на сохранение формы куста и числа плодовых звеньев. Если урожай был низким, а побеги развились жирующими, необходимо увеличить нагрузку на куст за счет числа плодовых звеньев или плодовых лоз.

В случае, если прирост побегов ослаблен, следует уменьшить длину обрезки лоз, их число и нагрузку куста глазками.

Из операций с зелеными частями куста основными являются обломка и подвязка зеленых побегов. При проведении обломки нормируется нагрузка куста побегами, в результате чего устанавливается оптимальное соотношение между плодоносными и бесплодными побегами и обязательно удаляются побеги на подвойной части куста.

Правильная подвязка зеленых побегов обеспечивает равномерное их распределение по шпалере, что создает оптимальный воздушно-световой режим кроны виноградных кустов.

Многолетними исследованиями на Дону установлена оптимальная нагрузка насаждений для европейских сортов - 80-90 тыс. побегов на гектар в богарных условиях и 100-120 тыс./га в орошаемых, для европейско-амурских и близких к ним по плодоносности сортов норма нагрузки на богаре - 40-60 тыс. побегов на гектар, а на орошении - 60-80 тыс./га.

При такой нагрузке на погонный метр шпалеры должно приходиться не более 20-30 зеленых побегов.

Высокоплодоносные сорта на высокоштабных и приземных формировках обрезают коротко на 3-5 глазков. В насаждения с длиннорукавными формировками применяют среднюю (6-8 глазков) и длинную (10-15 глазков) обрезку лоз.

В течение весенне-летнего периода на винограднике проводят 2-3 подвязки зеленых побегов к опоре или заводят их между парами параллельных проволок.

3.10.8 Особенности уборки урожая плодов, ягод, винограда

Уборка урожая самая ответственная работа в саду, она требует огромного трудового напряжения, связанного с дополнительным привлечением неквалифицированных рабочих, применения специальных съемных и транспортных средств механизации, уборочного инвентаря и тары. Поэтому уборочную кампанию необходимо тщательно планировать, а для этого необходимо знать прежде всего величину ожидаемого урожая.

Сбор урожая начинают в фазу съемной зрелости плодов. Она наступает, когда плоды прекращают увеличиваться в размерах и в них начинается гидролиз крахмала с образованием простых сахаров - глюкозы, фруктозы, сахарозы. Наступление съемной зрелости плодов обычно сопровождается появлением покровной окраски, характерной для сорта.

Для организации уборки урожая необходимо подсчитать какое количество тары, уборочного инвентаря, разгрузочно-погрузочных и транспортных средств необходимо подготовить, сколько следует привлечь рабочих для уборки в оптимальные сроки. За основу берутся плановые урожайность и валовой сбор плодов.

Вручную плоды собирают мелкогрупповым (звеном) и бригадным методом с применением механизации погрузочно-разгрузочных работ, контейнеров и уборочно-транспортных прицепов (контейнеровозов). Ящики на поддонах или контейнерах завозят в сад накануне съема и расставляют в междурядьях через два ряда с таким расчетом, чтобы съемщики заполняли их плодами, снятыми с двух соседних рядов.

Снятый урожай плодов следует немедленно отправлять на упаковочный пункт для товарной обработки или на хранение. Пребывание плодов в течение дня при температуре 18-20 °С сокращает срок их хранения на 10-15 дней.

Товарная обработка плодов состоит из следующих операций: сортировки по качеству, калибровки по размерам, упаковки в ящики, забивки, маркировки и взвешивания.

Сортировка по качеству плодов определяется требованиями государственных стандартов (ГОСТ), которые разработаны для всех плодовых и ягодных пород. Согласно ГОСТам, плоды разных пород сортируют на следующие товарные сорта: вишню, черешню, сливу, алычу крупноплодную, абрикос, яблоки летних сортов – на первый и второй, грушу всех сроков созревания: на первый, второй и третий, персик – на высший, первый и второй, яблоки осенних и зимних сортов на высший, первый, второй и третий.

Калибровка по размеру плодов подразделяется на крупные, средние и мелкие. В пределах каждого размера отклонения от среднего показателя не должны превышать 5 мм.

Упаковка фруктов состоит из укладки плодов, изоляции их от стенок тары, забивки ящиков и маркировки. Различают укладку рядовую (прямоугольную, шахматную, диагональную) и нерядовую (навалом).

При транспортировке плоды часто травмируются о стенки тары или друг о друга. Поэтому при упаковке применяют специальный упаковочный материал, требования к которому определены ГОСТом.

Особенности уборки винограда. Технология уборки различается для столового и винограда для потребления в свежем виде и свежего винограда для промышленной переработки.

Свежий столовый виноград подразделяют на три группы: высшего, первого и второго класса качества.

Грозди винограда должны быть целые, характерные для ампелографического сорта, здоровые без излишней влажности, без постороннего запаха или вкуса. При сборе урожая не допускается наличие гроздей и ягод, поврежденных болезнями и вредителями, с загнившими или раздавленными ягодами, с посторонними примесями. Масса грозди должна быть не менее 75 гр. Массовая концентрация сахаров должна быть не менее 120 г/дм³

Свежий столовый виноград должен быть подготовлен и собран в потребительскую тару в соответствии с действующими ГОСТами. Сбор столовых сортов винограда осуществляют вручную в деревянные ящики или другую тару, разрешённую нормативными документами. Вес в упаковке не должен превышать 8 кг (нетто). Контроль показателей качества, массы нетто проводят для каждой партии свежего винограда.

Свежий виноград транспортируют в чистых, сухих, без постороннего запаха транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки скоропортящихся грузов, действующими на транспорте конкретных видов. Свежий виноград хранят в чистых, сухих, без постороннего запаха помещениях в соответствии с установленными правилами и в условиях, обеспечивающих его сохранность.

Виноград, предназначенный для промышленной переработки, в зависимости от назначения использования и способа уборки подразделяют на виноград ручной уборки (для выработки сока, консервированной продукции сушеного винограда винодельческой продукции) и виноград машинной уборки для выработки винодельческой продукции. Использование машин на уборке урожая технических сортов винограда в 20 раз и более повышает производительность труда при сборе урожая.

Начало сбора урожая винограда определяют по дате наступления требуемой технической зрелости винограда в зависимости от направления использования винограда.

Минимальные значения для показателей массовой концентрации сахаров должны быть: для приготовления соков – 14 г/100 см³,

консервированной продукции – 13 г/100 см³, сушеного винограда – 20 г/100 см³, для винодельческой продукции белых сортов - 16 г/100 см³, красных сортов - 17 г/100 см³.

При сборе урожая не допускается смешивать виноград различной окраски. Примесь различных сортов одной окраски ягод допускается на уровне 15 % для винограда, предназначенного для приготовления соков и винодельческой продукции, для сушки винограда – 2 %. При ручном сборе урожая не допускается органическая примесь в виде листьев и побегов, при машинной уборке допускается 1 % примеси.

Тара с виноградом должна содержать следующую информацию: наименование сорта винограда, дата и способ сбора.

Контроль органолептических и физико-химических показателей проводят для каждой собранной партии винограда.

3.10.9 Системы механизации трудоемких процессов

Для снижения затрат ручного труда по уходу за виноградными насаждениями садами и ягодниками разработана система механизации трудоемких процессов в виноградарстве (таблица 3.10.9).

Таблица 3.10.9 - Система механизации трудоемких процессов в плодоводстве и виноградарстве

Машины	Технологические операции
Ямокопатель садовови-ноградниковый, ЯСВ-60	рытье ямок глубиной до 0,7 м, диаметром 0,6 м при устройстве и ремонте шпалер, посадка саженцев
Столбостав универсальный, СП-2А	установка шпалерных опор методом вдавливания
Агрегат для посадки винограднака АСВ-6-4000	Посадка виноградных саженцев гидробуром
Машина для посадки саженцев плодовых деревьев и кустарников (МПС-2М)	Предназначена для посадки саженцев плодовых деревьев и кустарников.
Агрегат для обрезки растений (АСВ-8В)	предназначен для подчистки штамбов подвоев, срезки подвоев семечковых и косточковых культур, удаления поросли в плодовом питомнике, а также обрезки саженцев, формирования и обрезки кустов, срезки побегов на маточнике смородины.
Машина чеканочная МЧВР-0,5	чеканка кустов
Агрегат для ухода за кустами, АСВ-8	детальная обрезка кустов
Агрегат сменно-модульный для работы в садах (АМС-7)	контурная обрезка ветвей деревьев, погрузочно-разгрузочные работы, транспортирование срезанных ветвей, рытье лунок под столбы и для посадки деревьев с небольшой корневой системой, съем плодов с деревьев.

Машины	Технологические операции
Сборщик срезанных ветвей, СВ-1К	сбор срезанных ветвей в интенсивных садах, ягодниках и виноградниках с шириной междурядий 2,5-5 м и выноса их на межклеточные дороги.
Культиваторы виноградниковые: КВК-3; КВК-4	культивация и межкустная обработка виноградников с междурядьями 3 м и 4 м
Машины почвообрабатывающие двухрядные для укрывки и отпашки виноградных кустов, МПД-2,5, МПД-3,0	Укладка кустов и укрывка их почвой осенью, отпашка кустов весной виноградников с междурядьями 2,5 и 3,0 м
Глубокорыхлитель ГРС-2.5	глубокое рыхление тяжелых почв, садов и виноградников
Корчеватель виноградниковый КВ-3	Подпашка виноградных кустов для раскорчевки
Лозоизмельчитель ВН-170	Измельчение остатков от обрезки ветвей и виноградной лозы
Косилка ротационная садовая с выносной секцией, КРС-2,5А	Скашивание трав в междурядьях и рядах, садов и виноградников
Разокучиватель клоновых подвоев (РКП-1)	Предназначен для удаления слоя почвы, укрывающий маточные растения, с целью быстрого и интенсивного отрастания их отводков.
Машина для дооткрывки виноградных кустов воздушным потоком, ОВП-0,45А	Удаление остатков почвы в рядах кустов после распашки укрывных валов, виноградников с междурядьями 2,0-3,0 м
Машины для внесения жидких минеральных удобрений - МВС и органических удобрений, МВУ-2	внесение полных доз минеральных, органических удобрений и органо-минеральных смесей на виноградниках с междурядьями 3 м и более
Опрыскиватель для гербицидов М-240200	Внесение гербицидов в рядах для уничтожения сорняков
Опрыскиватель малообъемный высококлиренсный (ОМ-400В) Опрыскиватели прицепные ветилаторные ОПВ-2000, SLV-1500, ОПВ-1200	Для обработки растений и почвы в междурядьях пестицидами для борьбы с вредителями, болезнями и подавления роста сорняков в питомниках плодовых культур и ягодных кустарников
Комбайн двухагрегатный для уборки плодов (КПУ)	Механизированная уборки плодов семечковых, косточковых и орехоплодных культур. Убирает плоды для реализации в свежем виде и для переработки
Комбайн виноградоуборочный, СВК-3М	Уборка урожая технических сортов, виноградников с междурядьями 2–4 м
Комбайн для уборки ягод (Jovaras USK-1)	Предназначен для уборки кустарниковых ягод: черной, красной и желтой смородины, крыжовника
Агрегат для уборки ягод черной смородины (АУС-8)	Предназначен для механизированного сбора черной смородины с кустарников с шириной междурядий 2,5-4 м
Погрузчик вилчатый, ПВСВ-0,5А	Вывоз затаренных в ящики плодов и винограда, из междурядий, погрузка урожая на поддонах в транспорт.
Спецкузов виноградниковый, СКВ-2,8	транспортировка винограда с виноградников на винзавод

3.10.10 Особенности производства плодово-ягодной и виноградной продукции на орошении

Ростовская область относится к субгумидной биоклиматической зоне – зоне недостаточного увлажнения. Годовое количество осадков составляет от 550 мм на юге области до 320 мм - на востоке. В период вегетации выпадает от 280 до 180 мм осадков соответственно. По морфолого-анатомическим и физиолого-биохимическим свойствам плодовые растения и виноград относится к мезофитам, однако у растений закрепилась высокая отзывчивость к оптимизации водного режима. При интенсификации отрасли плодоводства и виноградарства, для получения высокого стабильного урожая с высоким качеством требуется периодическое орошение.

Ягодные культуры достаточно требовательны к условиям увлажнения, поэтому производительность плантации зависит от своевременного и достаточного обеспечения растений водой. Возделывание ягодных культур, таких как смородина и крыжовник, без орошения малорентабельны, а возделывание земляники и малины невозможно. Поэтому технология производства ягодных культур, невозможна без современных систем орошения. Правильная организация полива и подкормки обеспечивают стабильный урожай, предотвращают появление болезней и вредителей растений. Оптимизация водного режима позволяет создать условия для формирования высоких и устойчивых урожаев плодово-ягодных культур, в 1,5-2 раза превышающих урожай на неполивных землях.

При возделывании плодовых насаждений применение орошения и поддержание влагообеспеченности на оптимальном уровне благоприятно влияет на физиологические и другие факторы развития растений (увеличивается прирост однолетних побегов на 33 %, общая длина всех побегов на 58 %, повышается урожайность до 60-80 %, увеличивается выход товарной продукции до 90 %). Оптимизированное влагообеспечение позволяет ускорить вступление в плодоношение плодовых культур, повысить их морозоустойчивость и зимостойкость, повысить рентабельность производства и сократить сроки окупаемости.

Интенсивный яблоневый сад в плодоносящем возрасте за вегетацию может расходовать до 6000 м³ воды на га, потребность виноградной лозы в воде в течение вегетационного периода колеблется в пределах 500-1200 мм, а при поддержании междурядий в задерненном состоянии, саду и винограднику требуется в 1,5-2 раза больше влаги.

Объём воды на полив ягодных культур зависит от фазы развития и погодных условий. Потребность влаги сначала увеличивается, достигает максимума в период созревания и сбора ягод, и уменьшается в конце вегетации. В период весеннего роста необходимо поддерживать влажность почвы на уровне не меньше 70 % НВ, во время цветения – 75 %, в период сбора

урожая – 80 %. В сентябре – октябре, когда в ягодных культурах происходит процесс закладки генеративных почек необходимо поддержание влажности почвы на уровне 60 %, т.к. при избыточной влажности процесс дифференциации генеративных почек может затянуться.

Для полива садов и виноградников применяют многолетние системы орошения. При проектировании оросительной системы в садах и виноградниках необходимо учитывать климатические, геологические, гидрогеологические, почвенные условия, рельеф местности, культуру возделывания, схему посадки.

В настоящее время практикуется использование следующих способов полива: поверхностное орошение, дождевание, внутрпочвенное и капельное орошение.

Наиболее перспективным является применение капельного орошения. Это эффективная система орошения почвы путем подачи воды непосредственно в прикорневую зону растений малыми порциями с помощью специальных капельниц. Технология предполагает установку капельных трубок, которые распределяют подачу воды, по всей территории, подлежащей орошению. Система легко автоматизируется, благодаря чему очень удобна в использовании. Использование систем капельного орошения обладает рядом преимуществ перед другими способами орошения. Локализация полива обеспечивает оптимальные условия для развития корневой системы, надземной части растений, существенное повышение урожайности и качества плодовой и ягодной продукции. Отмечается существенная экономия водных ресурсов (до 60 % по сравнению с другими способами полива). За счет снижения оросительных норм практически исключается возможность фильтрации в нижние горизонты. Техника капельного полива не предусматривает возможность орошения по листьям, что существенно снижает риск развития грибных заболеваний, снижается уровень роста сорной растительности в междурядьях. При капельном орошении возможно одновременное внесение водорастворимых удобрений (фертигация), что позволяет существенно экономить трудозатраты, эффективно использовать удобрения, не допуская их перерасхода и нецелевого использования при вымывании. Все фертигационные схемы необходимо разрабатывать с учетом видовых и сортовых особенностей плодовых культур, фазы развития растений, погодных условий и агротехники конкретного вида растения. Дифференцированный подход и возможность программировать все операции по орошению и внесению удобрения позволяют повысить продуктивность растений. При закладке сада с использованием систем капельного орошения возможно получение урожая уже на 2-й год, на 3-й год сад становится окупаемым.

В зависимости от схемы посадки, культуры возделывания, региона посадки и типа почв, к каждому участку подбирается свой вид капельной

линии. Для того чтобы выдерживать все эти показатели, необходимо правильно подобрать систему капельного орошения. Поэтому строительство оросительной сети возможно только по результатам проектно-изыскательских работ. Локальность капельного полива обуславливает особенности техники полива. К элементам техники полива относятся параметры очага увлажнения, поливная норма, продолжительность ее выдачи, расход и количество капельниц на единицу длины полосы увлажнения. Контур очага увлажнения формируется за счет применения различных параметров техники капельного орошения и зависит от биологических особенностей культур, водно-физических свойств почвы и расходных характеристик капельниц. Расход подачи воды через капельницы находится в диапазоне от 1,0-16,0 л/ч.

При очевидных плюсах использования систем капельного орошения у них есть и недостатки: значительные финансовые вложения на закупку оборудования и монтаж системы, необходимость установки фильтров тонкой очистки во избежание засорения трубок микроорошения, требуется особое внимание при проведении агротехнических мероприятий в садах и виноградниках во избежание повреждения элементов системы.

Для реализации внедрения в хозяйствах эффективных способов орошения Постановлением Правительства Ростовской области № 377 от 25 мая 2017 г. (с изменениями от 07.06.2021 г.) предоставляются субсидии садоводческим и виноградарским хозяйствам на территории Ростовской области на возмещение части затрат на текущий ремонт и планировку оросительных систем капельного орошения.

3.10.11 Режимы хранения и особенности реализации готовой продукции

Потребление свежей плодово-ягодной продукции в пищу, выращенной в Ростовской области, длится с конца июня до середины октября (до первых заморозков). Продлить этот период позволяет длительное хранение в холодильниках. Наиболее пригодные для длительного хранения поздние (зимние) сорта айвы, груш и яблок, столовые сорта винограда позднего и очень позднего сроков созревания с окрашенной ягодой, покрытой интенсивным пруиновым налетом, с плотной мясистой мякотью. На качество и лежкость плодов и винограда влияют биологические особенности сорта и подвоя, почвенно-климатические условия места произрастания, экспозиция участка сада, агротехника выращивания (в т.ч. применяемые удобрения, сроки и способы полива растений), время и способ уборки, упаковка, доставка, закладка на хранение, режимы хранения.

Хранение плодов и ягод в холодильниках с естественной газовой средой (ЕГС), содержащей 21 % кислорода и 79 % азота не обеспечивает высокой сохранности и их потребительских качеств, поскольку не учитывается видовая

и сортовая специфика плодов, их товарные качества при закладке на хранение и другие факторы.

Особенность винограда как объекта хранения заключается в неоднородности основных структурных элементов – ягод и гребней; по возрасту; химико-технологическим показателям и лежкости. Рекомендованные сорта условно разбиты по лежкости на три группы:

- высоколежкие (срок хранения 5-6 месяцев) - Мускат гамбургский, Молдова, Низина, Осенний черный, Ред глоуб, Страшенский и др. Выход товарного винограда составляет 95-96 %;

- среднележкие (срок хранения 4,5 месяца) – Боготяновский, Карабурну, Италия, Агадаи, Сенсо, Десертный, Декабрьский и др. Выход товарного винограда 91-94 %;

- слаболежкие (для кратковременного хранения до 4 месяцев) - Шасла белая, Аг-изюм, Восторг, Агат Донской, Ляна, Русмол и др. Выход товарного винограда 88-90 %.

Хранение фруктов и овощей в регулируемой газовой среде (РГС) с заданным содержанием кислорода, углекислого газа и азота является одним из наиболее распространенных и эффективных способов холодильного хранения. Использование РГС позволяет сохранять не только сорта поздних сроков созревания, но и ряд сортов, созревающих в ранние сроки. В таких условиях также можно хранить виноград лежких сортов в годы с низкой суммой активных температур и большим количеством осадков. Виноград, предназначенный для хранения, должен соответствовать требованиям ГОСТ 29181-91 «Виноград свежий столовый. Хранение в холодильных камерах с регулируемой газовой средой».

Меньшая поражаемость фруктов и овощей в условиях модифицированной газовой среды обусловлена сохранением их естественной устойчивости в результате замедления процессов созревания и отмирания клеток. Основные преимущества хранения фруктов и овощей в регулируемой газовой среде перед традиционным холодильным хранением состоят в следующем:

- предупреждаются «низкотемпературные» заболевания, которыми поражаются некоторые сорта фруктов и овощей;

- уменьшается поражаемость фруктов и овощей физиологическими заболеваниями;

- лучше сохраняется вкус и аромат фруктов и овощей;

- потери при хранении в регулируемой газовой среде в 2-3 раза меньше, а сроки хранения значительно больше благодаря более медленному созреванию и лучшему сохранению присущей фруктам и овощам устойчивости к инфекционным и физиологическим болезням (таблица 3.10.10).

Таблица 3.10.10 – Сроки хранения плодов и ягод в холодильниках с ЕГС и РГС

Продукция	Температура в массе продукции, °С	Относительная влажность воздуха, %	Срок хранения в ЕГС, день	Срок хранения в РГС, день
Абрикос	от -0,5 до 0	90-95	14-30	65
Айва	от -0,5 до 0	90	60-90	250
Виноград	от 0 до 1	90-95	90	180
Вишня	0	90-95	10-20	32
Груши летние	-0,5	90	30-60	110
Груши зимние	от -1 до -2	90	120	160
Ежевика	от -0,5 до 0	90-95	5	20
Земляника	от -0,5 до +1	85-95	7	30
Крыжовник	от -0,5 до 0	85-95	14-30	60
Малина	от -0,5 до 0	85-95	5	20
Персики	от -1 до +1	85-95	30-45	70
Слива	от -1 до 0	90-95	30	60
Смородина	от -1 до +1	85-95	15-30	45
Черешня	от -1 до +2	85-95	10-25	45
Яблоки летние	от 0 до +1	85-95	60-120	150
Яблоки зимние	от -1 до +1	85-95	150-205	260

В практике хранения в нормальных газовых смесях содержание углекислого газа от 5 до 10 %, кислорода от 11 до 16 % и азота 79 %, в субнормальных соответственно от 1 до 5, от 2 до 3, азота от 92 до 97 %.

Для хранения отдельных сортов фруктов и овощей, особенно чувствительных к углекислому газу, иногда применяют газовые смеси с минимально допустимой концентрацией кислорода (2 - 3 %) при отсутствии углекислого газа или очень небольшом (менее 1 %) его содержании.

При разработке проектов холодильников с РГС и специального инженерного оборудования следует принимать следующие расчетные параметры среды: концентрация кислорода 3 % (± 1 %), углекислого газа 5 % (± 1 %), азота 92 % (± 1 %); температура от 0 до 4° С ($\pm 0,5$ °С); относительная влажность 90 - 95 % ($\pm 1 \div 2$ %).

При использовании технологии хранения плодов в холодильниках с РГС для плодов различных пород, а в пределах породы каждого сорта, устанавливает свою оптимальную газовую среду.

В зависимости от продукции, её сортовых особенностей и качества, планируемых сроков хранения применяют следующие типы регулируемой газовой среды:

- регулируемая традиционная атмосфера: содержание кислорода 3-4%, а CO_2 – 3-5%;
- низкое содержание кислорода: 2-2,5 % и 1-3 % CO_2 ;
- с ультранизким содержанием кислорода: содержание O_2 в камере меньше 1-1,5 %, содержание углекислоты 0-2 %.

Современные холодильники с РГС управляются специальными компьютерными программами. В каждой герметичной камере такого холодильника помещаются плоды одного помологического сорта или в

крайнем случае, 2-3-х. сортов с близкими параметрами оптимальной газовой среды.

Для замедления созревания плодов и ягод, увеличения сроков их хранения часто используют препараты на основе химических соединений диазоциклопентадиена, тиосульфата серебра, аминоэтоксивинилглицина, 2,5-норборадиена, аминокислоты, а также препараты на основе двуокиси углерода, которые ингибируют этилен, выделяемый плодами и ягодами в атмосферу в процессе дыхания. «Фитомаг» - отечественный препарат ингибитор этилена на основе 1-метилциклопропена, позволяет значительно продлить сроки хранения не только в холодильниках с РГС, но и в холодильниках с естественной атмосферой и даже в обычных охлажденных помещениях, безопасен для человека и животных.

В 21 веке очень популярным стало хранение замороженных овощей и ягод. Быстрая заморозка ягод в специальных камерах позволяет сохранить в них все биологически активные вещества и осуществлять их хранение в течение длительного времени.

3.11 Рекомендации по организации селекционно – семеноводческого хозяйства

Главная задача растениеводства – минимизация затрат на получение единицы продукции. Основным, наиболее доступным и экологически безопасным, сравнительно малозатратным элементом интенсификации отрасли растениеводства является новый сорт растения. Селекция и семеноводство по зерновым и зернобобовым культурам в Ростовской области сосредоточены главным образом в двух научно-исследовательских центрах: ФГБНУ ФРАНЦ и ФГБНУ АНЦ «Донской». Кроме них семеноводством занимаются более 100 хозяйств различного вида собственности.

Анализ состояния дел в семеноводстве показал нарастание фальсификации семян, заключающееся как в потере ими сортовой чистоты, так и в появлении репродукционных семян под вывеской элиты. Происходящие социально-экономические изменения в обществе, реформы и реорганизация в сельскохозяйственном производстве, отсутствие продуманной аграрной политики в государстве способствовали ослаблению системы семеноводства в области, нарушению сроков сортосмены и сортообновления семян сельскохозяйственных растений. Многие так называемые «семена» реализуются с наличием вредителей и болезней, иногда и карантинных (диабротик на кукурузе, фомопсис на подсолнечнике и т.д.). В сложившейся неразберихе отдельные производители покупают такие семена по невысоким ценам, в результате чего отмечаются существенные потери в валовом сборе основных видов сельскохозяйственной продукции.

3.11.1 Рекомендации по организации производства сортовых семян (гибридных) и посадочного материала культур, выращиваемых в Ростовской области

Новые сорта являются важнейшим средством повышения урожайности сельскохозяйственных культур. При правильном и рационально организованном семеноводстве возможна быстрая реализация достижений селекции. Семеноводство - это специальная и весьма сложная отрасль сельскохозяйственного производства, задачей которой является ускоренное размножение семян вновь районированных и поддержание генетически обусловленных признаков и свойств возделываемых в производстве сортов.

Селекционно-семеноводческая работа в Российской Федерации проводится на основе единой централизованной государственной системы, которая объединяет выведение новых сортов (селекция), их испытание и районирование (госсортиспытание), а также массовое размножение и внедрение в производство при сохранении биологических и урожайных качеств (семеноводство), контроль за сортовыми и посевными качествами семян (апробация и сертификация). Задача всей этой сложной системы – полное обеспечение потребностей сельского хозяйства в высококачественных семенах лучших сортов возделываемых культур.

Правовую основу деятельности по производству, заготовке, обработке, хранению, реализации, транспортировке и использованию семян сельскохозяйственных и лесных растений, а также организацию и проведение федерального государственного контроля (надзора) в области семеноводства в отношении семян регулируют Федеральный закон № 149-ФЗ «О семеноводстве» (в ред. от 11.06.2021 г.) и областной закон «О семеноводстве» от 26 апреля 1999 года № 32-ЗС (в ред. от 03.08.2021 г.).

С 1980 года в Ростовской области был установлен определенный порядок производства сортовых семян в системе семеноводства по зерновым (зернобобовым) культурам. Опытно-производственные хозяйства научно-исследовательских учреждений и учебно-опытных хозяйств сельскохозяйственных ВУЗов производили семена элиты районированных и перспективных сортов в размерах, обеспечивающих удовлетворение потребности в них специализированных семеноводческих хозяйств, семеноводческих бригад и отделений колхозов, совхозов для проведения сортообновления и сортосмены, выполнения планов заготовок сортовых семян в госресурсы.

Специализированные семеноводческие хозяйства выращивали семена 1-2-ой репродукции и передавали их колхозам и совхозам. Колхозы и совхозы размножали полученные семена в специализированных семеноводческих бригадах и отделениях с расчётом полного обеспечения собственной

потребности хозяйства в сортовых семенах и выполнения плана заготовки их в государственные ресурсы.

Развитие рыночной инфраструктуры, приватизация, многообразие форм собственности значительно изменили отлаженную и принятую ранее систему семеноводства. Основными субъектами в сельском хозяйстве в настоящее время являются акционерные общества различного типа (бывшие колхозы и совхозы), предприятия системы заготовок, элеваторы, торговые и посреднические фирмы, организованные на принципах кооперативной, частной и долевой форм собственности. Все это, естественно, внесло определенные коррективы в систему семеноводства Ростовской области.

Из-за отсутствия планирования заготовки сортовых семян в области сельхозпредприятия различных форм собственности, скорее всего, ещё длительное время будут заниматься семеноводством, исходя из собственных экономических интересов. Этому способствует вполне естественное на современном этапе развития нашего общества изменение взаимоотношений в условиях рыночной экономики. Такие хозяйства при наличии определенной материально-технической базы сами определяют в выборе сорта и засеваемой им площади (чаще это бывают посевы репродукционными семенами сортов иностранной селекции, а также посевы нерайонированных по региону сортов). Кроме того, в современных условиях для таких сельхозпредприятий достаточно сложно рекомендовать структуру посевных площадей, разработать схемы семеноводческих севооборотов, технологию возделывания семенных посевов, систему работ по очистке и сортировке семенного материала и т.д.

Ростовская область - житница России с преобладающей зерновой культурой озимой мягкой и твёрдой пшеницей. Созданы уникальные по адаптивности, продуктивности и качеству зерна её сорта: с разной продолжительностью вегетации, отзывчивостью на внесение удобрений, толерантностью к срокам посева, устойчивостью к морозам, воздействию притёртой ледяной корки и майским заморозкам, устойчивостью к полеганию и прорастанию зерна на корню, приспособленные для возделывания по различным предшественникам.

В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации 225 сортов озимой мягкой пшеницы, из них 138 рекомендованы для Ростовской области. Это сорта ФГБНУ ФРАНЦ: Северодонецкая юбилейная, Губернатор Дона, Донская лира, Донэко, Золушка, Донэра, Акапелла, Былина Дона, Богема, Тарасовская 70 и др.; ФГБНУ АНЦ «Донской»: Ермак, Станичная, Дон 107, Капитан, Краса Дона, Лидия, Лилит, Шеф, Этюд и другие. Значительные площади занимают сорта Краснодарской селекции: Алексеич, Таня, Бумба, Гурт, Граф, Безостая 100, Тимирязевская 35, Курс, Лауреат, Еланчик и др.

Из 90 сортов озимой тритикале - 25 донской селекции. Используются тритикале зернового направления как для производства хлебобулочных изделий (Гектор, Атаман Платов, Каприз, Приам и др.), так и для производства крахмала, биоэтанола, кондитерского производства (Ацтек, Вокализ, Корнет, Зимогор, Капрал, Консул и др.). Существует также группа кормовых сортов, созданных специально на зелёную массу, сено и сенаж: Аграф, Торнадо, Арго и другие.

Наиболее полное представление по сортовому составу сельскохозяйственных культур, рекомендованных для возделывания в Ростовской области, можно получить в рекомендациях, подготовленных специалистами филиала ФГБУ «Госсорткомиссия» по Ростовской области, «Сортосов состав сельскохозяйственных культур, рекомендованных для возделывания в Ростовской области на 2021 год».

В настоящее время учеными выдвигается политика сортовой мозаики, особенно по озимой мягкой пшенице. Суть в том, что параллельно с созданием сорта, устойчивого, например, к ржавчинам, параллельно мутирует и фитопатоген, который при достижении сортом определенного ареала начинает поражать его. Поэтому сортов, отвечающих особенностям возделывания как в целом в определенной почвенно-климатической зоне, так и в отдельно взятом хозяйстве, должно быть много. При этом все сорта должны возделываться в соответствии с разработанными в паспорте сорта особенностями сортовой технологии выращивания.

В главе 73 четвертой части Гражданского Кодекса «О семеноводстве» предусматривается выдача патентов научным учреждениям (авторам сортов). Патент удостоверяет исключительное право патентообладателя на использование селекционного достижения. Закон устанавливает правовую основу деятельности по производству, заготовке, хранению, реализации, транспортировке и использованию семян, а также организации и проведению сортового и семенного контроля. В нем подчёркивается, что элитные и репродукционные семена, предназначенные для реализации, проводят физические и юридические лица, аттестованные на осуществление деятельности по производству соответствующих семян.

Министерством сельского хозяйства РФ разработана и внесена на рассмотрение в Правительство РФ «Стратегия развития селекции и семеноводства в Российской Федерации на период до 2026 года». Стратегия призвана решить системную социально-экономическую проблему: обеспечить сельскохозяйственных товаропроизводителей семенами основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции. В Стратегии приведён анализ текущего состояния селекции и семеноводства и определены основные направления их развития. Для решения отмеченных проблем необходима разработка новых механизмов селекции и семеноводства, основанных на положительном отечественном опыте и рыночном опыте развитых стран.

Технология производства сортовых семян зерновых культур базируется на создании оригинальных семян ФГБНУ ФРАНЦ, ФГБНУ АНЦ «Донской» и других учреждений путём ведения первичного семеноводства. Его задача – поддерживать сортовую чистоту возделываемого сорта. Семеноводство каждого сорта начинается с питомников испытания потомств отдельных коло-сьев, отобранных на полях элиты. Их сортовая чистота проверяется в питомниках размножения первого и второго года, затем следует суперэлита и элита.

Производство кондиционных семян основано на строгом выполнении рекомендуемых технологических операций, связанных с выращиванием, уборкой, послеуборочной обработкой семян, опирающихся на новейшие достижения науки.

Каждое семеноводческое хозяйство, занимающееся производством сортовых семян зерновых культур, должно иметь соответствующую материально-техническую базу для выращивания, очистки и хранения семенного материала, всесторонне учитывающую специфические семеноводческие операции, гарантирующие чистосортность и высокое качество семян. Прежде всего, в семеноводческом хозяйстве должны быть соблюдены севообороты, учитывающие следующие основные показатели: обеспечивать высокий агрофон, уход и урожай кондиционных семян возделываемых культур; исключать возможность механического и биологического засорения сортов и культур (в особенности перекрёстноопыляющихся культур: подсолнечник, сорго, кукуруза, гречиха, рожь, тритикале и др.); содействовать обеззараживанию посевов от вредителей и болезней, передающихся предшествующей культурой через почву, растительные остатки и другими способами.

Особое значение приобретает чередование культур с точки зрения предотвращения засорения семян. Установлено, что в определенных условиях семена некоторых полевых культур сохраняют всхожесть в полевых условиях 2-3 года и больше, поэтому семенные участки озимой пшеницы нельзя высевать после озимой ржи, ячменя и тритикале, озимую мягкую пшеницу - после озимой твёрдой и наоборот.

Перекрёстноопыляющиеся культуры высевают с пространственной изоляцией согласно инструкциям по апробации сельскохозяйственных культур: для тритикале, ржи, гречихи – 200 метров; зернового сорго – 500, суданской травы, веничного и сахарного сорго – 1000 метров и более, кукурузе – 300 м и более.

Большое влияние на качество семян оказывает пищевой режим растений. Он должен быть сбалансирован по основным элементам питания. Место, время и способы внесения удобрений под семеноводческие посевы должны строго отвечать системе удобрений, принятой для каждой почвенно-климатической зоны. На семеноводческие посевы избыток азота может оказать отрицательное влияние, поэтому его следует вносить с учётом выноса урожаем и имеющихся запасов в почве. Семена, выращенные по высоким фосфорным

фонам, обладают ярко выраженной генеративной полноценностью. Для них характерны высокая жизнеспособность, энергия прорастания, всхожесть, сила начального роста и высокие урожайные качества.

Семена, предназначенные для посева, должны быть обязательно протравлены согласно существующим инструкциям. Необходимо предусмотреть и обработку семян биологическими, физическими или химическими регуляторами роста, если такие рекомендуются для данной культуры. Посев следует проводить в сжатые сроки, с высоким качеством, хорошо отрегулированными сеялками. Способ посева для зерновых культур, как правило, сплошной рядовой. Для дефицитных сортов и сортов, требующих ускоренного размножения – широкорядный с нормой высева на 25-50 % меньше.

Уход за посевами должен быть направлен на получение максимального урожая и сохранение сортовой чистоты. Важными операциями в семеноводстве являются видовые и сортовые прополки. При видовых прополках из сортовых посевов удаляют все растения других видов. К сортовой прополке приступают после колошения (цветения), когда легко распознаются примеси. Иногда видовые прополки соединяют с сортовыми. Вслед за прополками перед уборкой проводят апробацию сортовых посевов в соответствии с инструкцией.

Перед уборкой поля со всех сторон обкашивают на 4-5 м от края, а собранное с обкосов зерно используют на хозяйственные нужды. Заблаговременно, до начала уборки, составляют программу работы комбайнов во избежание смешения культур, сортов. За каждым комбайном закрепляют постоянный транспорт, который не должен обслуживать комбайны, работающие на уборке другого сорта или культуры. Особое внимание уделяют очистке комбайнов и других уборочных машин, тары, транспорта при переходе к уборке другого сорта или культуры. Первый бункер выгружают отдельно, и зерно переводят в товарное. Если сорт высевали семенами разных репродукций, то уборку начинают с высших репродукций. Семена от комбайна должны поступать на семяочистительные линии для первичной очистки.

Послеуборочная обработка семян и условия их хранения требуют постоянного контроля. Засыпку семян производят по потребности для посева и создания ежегодно обновляемого страхового фонда в размере 15 % от общей потребности в семенах зерновых культур. Страховые фонды засыпают семенами тех культур, которые могут быть использованы для пересева полностью погибших площадей озимых культур.

Систему производства сортовых семян зерновых культур в области можно представить следующим образом. Научные учреждения: ФГБНУ ФРАНЦ, ФГБНУ АНЦ «Донской», ДОС - филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, Бирючукская ОСОС - филиал ФГБНУ ФНЦО, Отделения сельскохозяйственных наук РАН и Научно-производственные фирмы (где работают учёные

по семеноводству и селекции растений) осуществляют производство и реализацию оригинальных семян. Семеноводческие хозяйства: опытные станции ФГБНУ ФРАНЦ и ФГБНУ АНЦ «Донской», ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» (учхоз «Донское») аттестованы как семеноводческие хозяйства, производящие и реализующие элитные семена. Сельхозтоваропроизводители выращивают семена первой и последующих репродукций, при этом они должны придерживаться правила, что следует высевать семена не ниже 3-й репродукции.

В схеме семеноводства сортов инорайонной селекции должны быть определены и рекомендованы списки операторов по культурам и доведены до районов; это могут быть как НИИ, так и научно-производственные фирмы (ЗАО, ООО, НПФ и др. с участием учёных).

Аналогичным образом должно быть организовано и производство сортовых семян зернобобовых культур. Поскольку система семеноводства – это группа взаимосвязанных производственных единиц, обеспечивающих потребности сельскохозяйственных предприятий в сортовых семенах, она должна включать следующие звенья.

Научно-исследовательское учреждение (ФГБНУ ФРАНЦ, оригинатор, патентообладатель новых сортов гороха) обеспечивает оригинальными семенами питомников размножения районированных сортов, включённых в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, свои научно-производственные подразделения (НПП) и опытные станции (филиалы ФГБНУ ФРАНЦ), а также семеноводческие хозяйства области. Научно-производственные подразделения, опытные станции и лицензированные семеноводческие хозяйства области производят семена суперэлиты, элиты и первой репродукции гороха в количестве, обеспечивающем потребности семеноводческих подразделений сельхозпредприятий для проведения сортосмены и сортообновления. Рядовые сельхозтоваропроизводители области размножают семена элиты и первой репродукции с целью получения и последующей реализации репродукционных семян и товарного зерна.

В соответствии с существующим порядком потребность в семенах суперэлиты, элиты и первой репродукции определяют с таким расчётом, чтобы производственные посевы рядовых сельхозпроизводителей были обеспечены сортовыми семенами не ниже третьей репродукции. При этом необходимость сортообновления и потребность в семенах высших репродукций в каждом конкретном случае уточняют, исходя из результатов проводимой апробации сортовых посевов и качества полученного семенного материала.

Основная задача всех звеньев системы семеноводства в конечном итоге сводится к тому, чтобы иметь в области достаточное количество высококачественных чистосортных элитных семян районированных сортов (в том числе и гороха).

Элитными семенами (семенами элиты) являются семена сельскохозяйственного растения, которые получены от оригинальных семян и соответствуют требованиям нормативных документов в области семеноводства, утверждённых в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Оригинальные семена производит оригинатор сорта (т.е. физическое или юридическое лицо, которое его создало, вывело).

Для получения высококачественных семян элиты самоопыляющихся культур (в том числе и зернобобовых) применяются различные методы отбора и соответствующие схемы первичного семеноводства.

Наблюдения и оценки на начальном этапе производства семян элиты (ПИП-1, ПИП-2, питомник размножения массового отбора элитных растений, как и питомники размножения ПР-1, ПР-2) – достаточно сложная, кропотливая, требующая больших затрат рабочего времени и высокой квалификации специалистов работа, поэтому проводят её, как правило, в отделах селекции и семеноводства научных центров.

Высеянные семена питомника размножения 2-го года у гороха (из-за низкого коэффициента размножения) можно репродуцировать ещё в течение двух лет, документируя эти питомники как ПР-3 и ПР-4. На этом этапе в работу необходимо подключать второе звено системы семеноводства Ростовской области – научно-производственные подразделения и опытные станции – филиалы ФГБНУ ФРАНЦ, а также лучшие семеноводческие хозяйства области. Высевают эти питомники обычным рядовым способом, проводят видовые и сортовые прополки, удаляют больные, слаборазвитые и нетипичные растения. Хорошо отсортированные по крупности семена используют на посев суперэлиты.

Суперэлиту высевают обычным способом с принятой в Ростовской области нормой высева – 1,2-1,4 млн. всхожих семян на гектаре. Посев элиты производят семенами суперэлиты. Технология возделывания зернобобовых культур в семеноводстве включает такие важные мероприятия как тщательная предпосевная подготовка семян, обработка почвы, внесение удобрений, проведение посева в оптимальные сроки с соблюдением нормы высева и заделки семян на нужную глубину, а также обеспечение надлежащей защиты растений от сорняков, болезней и вредителей, проведение видовых и сортовых прополок, апробацию, соблюдение благоприятного режима уборки, сушки, сортировки и хранения зерна.

К элите предъявляются очень высокие требования. Эти семена должны иметь наивысшую, почти 100 %-ную сортовую чистоту (допустимая примесь других сортов не более 0,3 %) и посевные качества не ниже первого класса, не иметь поражений болезнями, отличаться выравненностью, а также высокой массой 1000 семян, сохранять преимущество по урожайности над другими семенами данного сорта. Производством семян элиты занимаются научно-

производственные подразделения и опытные станции – филиалы ФГБНУ ФРАНЦ, а также лицензированные семеноводческие хозяйства области.

В первичном семеноводстве, когда питомники размножения занимают относительно небольшие площади посева, очень важна работа по выбраковке в полевых условиях растений с учётом морфобиологических признаков – проведение видовых и сортовых прополок. В лабораторных условиях при переборке семян удаляют примеси гороха по разновидности.

Одна из основных и наиболее опасных причин ухудшения сортовых качеств – механическое засорение. Оно происходит обычно не в результате какого-либо однократного действия. Как правило, процесс и источники засорения действуют постоянно, систематически: при посеве, уборке комбайном, транспортировке, сортировке семян и так далее. Поэтому если примесь в посеве (сортовая или видовая) биологически лучше приспособлена к произрастанию в данных условиях возделывания и обладает более высоким коэффициентом размножения, её количество начинает быстро увеличиваться, и если не проводить ежегодные тщательные сортовые прополки – она постепенно вытеснит из посева растения основного сорта.

Для всех посевов гороха в питомниках размножения, суперэлиты и элиты сортовая чистота, предусмотренная Государственным стандартом, должна быть не менее 99,7 %, а засорённость пелюшкой не допускается. Только при высокой сортовой чистоте семена наиболее полно передают по наследству все свои качества и признаки, в том числе высокую продуктивность.

Заниматься производством семян элиты сельскохозяйственных растений имеют право юридические и физические лица. При этом они обязаны использовать повышенный агрофон, проводить видовые и сортовые прополки, тщательно соблюдать меры предосторожности во избежание механического засорения при посеве, уборке, транспортировке семенного зерна, его послеуборочной сортировке и хранении.

Элитные семена (семена элиты) используются для производства репродукционных семян. Репродукционные семена могут производиться и реализовываться любыми заинтересованными физическими и юридическими лицами. Они составляют третье звено системы семеноводства Ростовской области. Для крупных предприятий с организованным внутривоспроизводственным семеноводством целесообразнее размножать полученные семена элиты и 1 репродукции (РС1) для полного обеспечения собственной потребности в сортовых семенах.

Апробация семенных посевов – один из важнейших элементов семеноводства. Перед апробацией знакомятся с документацией на высевные семена, проводят обследование посевов, отбирают апробационные снопы, определяют степень засорения другим сортом, видом (если такое имеется). Важно также проверить готовность материально-технической базы к переработке и приёму

семян комиссией в составе: ответственный работник по семеноводству от минсельхозпрода Ростовской области, представитель от ФГБУ «Россельхозцентра» и ФГБУ «Россельхознадзора», начальник районного отделения «Россельхозцентра», селекционеры или семеноводы от научных учреждений. Автор (селекционер) утверждает все акты апробации на суперэлиту и элиту в хозяйствах, производящих оригинальные семена. Число лет пересева элиты на элиту согласно ФЗ «О семеноводстве» (в случае необходимости, когда вследствие погодных или иных условий возникает угроза потери значительного количества семян сорта, а также для ускоренного внедрения нового сорта и др.) должен определять автор сорта и обладатель патента на него, ставя в известность ФГБУ «Россельхозцентр».

Согласно Закону «О семеноводстве», предусматривается создание страховых фондов семян, которые представляют собой запасы семян сельскохозяйственных растений на случай неурожая. Порядок формирования и использования страховых фондов семян определяют органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Страховые фонды необходимо создавать в благоприятные годы. Засыпают их на хранение в первую очередь, как и основные семенные фонды. Страховые фонды для хозяйств, не производящих собственные семена, создают в соответствующих размерах в семеноводческих хозяйствах.

Система семеноводства по культурам должна базироваться на основе неукоснительного соблюдения сельхозтоваропроизводителями научно-обоснованной структуры посевных площадей; положений федерального и областного законов по выращиванию семян; чёткого планирования и производства семян в последовательности: оригинальные – элитные – репродукционные; постоянного совершенствования материально-технической базы и внедрения прогрессивных технологий при выращивании (только в таре, контейнерное хранение и др.); подготовка и переподготовка кадров по семеноводству и семеноведению. Наиболее полная и быстрая реализация достижений селекции возможна лишь при хорошо организованном и сбалансированном семеноводстве.

3.11.2 Научно-обоснованные сроки проведения сортосмены и сортообновления

Семеноводство – специальная отрасль сельскохозяйственного производства, занимающаяся массовым размножением сортовых семян при сохранении их чистосортности, биологических и урожайных качеств. Оно решает две взаимосвязанные между собой задачи. Первая – размножение высококачественных сортовых семян, новых, вводимых в производство сортов до размеров, определенных потребностью хозяйств в зоне его районирования. Однако в процессе массового размножения и длительного

возделывания сорта ухудшаются сортовые и биологические качества, что ведет к снижению его урожайности. Отсюда вторая задача семеноводства – сохранение сортовых качеств семян возделываемых в производстве районированных сортов. В соответствии с этим в семеноводстве осуществляются сортосмена и сортообновление.

Сортосмена – это замена в производстве одного районированного сорта другим районированным сортом, более продуктивным или превосходящим заменяемый сорт по другим хозяйственно-ценным признакам и свойствам. Сортосмена является одним из наиболее верных и низкзатратных способов повышения урожайности. Заменой старого сорта новым, более высокоурожайным и ценным хозяйство может существенно поднять урожаи сельскохозяйственных культур. Сортообновление – это периодическая замена сортовых семян семенами тех же сортов, но более высоких репродукций.

В обоих случаях необходимо проводить массовое размножение сортовых семян до размеров, полностью обеспечивающих посевную площадь каждого рекомендованного сорта в зоне его распространения; поддержание высоких сортовых качеств производимых семян; поддержание сортовых семян в здоровом и максимально жизнеспособном состоянии. Переход полностью на сортовые посевы, замена менее урожайных сортов более урожайными, а также посев высококачественными семенами даёт очень большой экономический эффект – урожай и валовые сборы зерна могут быть увеличены на 20-30 % при прочих равных условиях. Поэтому семеноводству всегда необходимо уделять большое внимание.

Для Ростовской области предложены научно обоснованные сроки сортообновления и регламентирован посев допустимыми репродукциями (таблица 3.11.1).

Таблица 3.11.1 - Сроки сортообновления основных культур, возделываемых в Ростовской области

Культуры	Семенами какой репродукции, какого поколения	Периодичность сортообновления	На каких посевах	Посев допустимыми репродукциями
Озимая пшеница	первой	ежегодно	на семенных участках	3
Озимая тритикале	первой	ежегодно	на семенных участках	2
Озимая рожь	первой	ежегодно	на семенных участках	2
Озимый ячмень	первой	ежегодно	на семенных участках	2
Яровой ячмень	первой	ежегодно	на семенных участках	3
Овес	второй	ежегодно	на семенных участках	3
Горох	второй	ежегодно	на семенных участках	3

Культуры	Семенами какой репродукции, какого поколения	Периодичность сортообновления	На каких посевах	Посев допустимыми репродукциями
Рис	элитой	ежегодно	на семенных участках	3
Кукуруза (сорт)	первой	ежегодно	на семенных участках	3
Кукуруза (гибрид)	первого	ежегодно	на всей площади	1
Сорго зерновое, кормовое (сорт)	первой	ежегодно	на семенных участках	3
Сорго кормовое (гибрид)	первого	ежегодно	на всей площади	1
Суданская трава	первой	ежегодно	на семенных участках	3
Соя	элитой	ежегодно	на семенных участках	3
Люцерна	первой	ежегодно	на семенных участках	3
Эспарцет	первой	ежегодно	на семенных участках	3
Кострец, пырей, житняк	первой	ежегодно	на семенных участках	3

Успех и периодичность проведения сортосмены зависит от работы селекционно-семеноводческих учреждений, от их достижений в создании новых сортов и активности производства оригинальных семян. Новые районированные сорта, имеющие значительные преимущества перед возделываемыми в производстве, должны как можно быстрее внедряться в производство. Поэтому одна из основных задач семеноводства – наиболее быстрая и полная реализация достижений селекции, ускоренное внедрение в производство новых сортов, доведение сроков сортосмены до трёх-четырёх лет с момента районирования.

Темпы и масштабы распространения нового сорта в большой мере зависят от организационных мероприятий, методов отбора в первичном семеноводстве, последующего размножения и производства достаточного количества семян для охвата всей зоны районирования.

Чтобы ускорить внедрение нового высокоурожайного сорта, размножение его в селекционном учреждении начинают ещё до районирования. Если сорт в первый же год в системе ГСИ показал высокие результаты, значительно превзойдя районированные сорта по многим хозяйственно-ценным признакам, он считается перспективным. Большую часть перспективных сортов после окончания сортоиспытания вносят в Государственный реестр селекционных достижений. Поэтому их нужно размножать ускоренными темпами, чтобы ко времени районирования иметь достаточное количество семян для быстрого внедрения в производство.

Перспективные сорта после их районирования обычно переходят в группу дефицитных сортов. К ним относят высокоценные сорта, как новые,

так и ранее районированные, заслуживающие быстрого размножения и обычно занимающие ещё недостаточные площади.

Весь урожай перспективных и дефицитных сортов должен быть использован только на семенные цели. Если эти посевы по сортовой чистоте или засорению трудноотделимыми примесями не отвечают требованиям стандарта, они, независимо от репродукции, должны быть подвергнуты видовой и сортовой прополке и доведены до сортовых кондиций.

Предварительное размножение перспективных сортов научно-исследовательские учреждения начинают уже с момента передачи на государственное сортоиспытание. Для этого посев проводят с уменьшенной нормой высева, по хорошо обработанному и удобренному фону – пару или ранней зяби из-под хорошего предшественника. Для гороха возможен посев широкорядным способом, который при увеличении площади питания растений значительно повышает коэффициент размножения семян. Таким образом, ускоренное производство семян новых сортов возможно только путём чёткой организации размножения оригинальных семян, своевременного развертывания первичного семеноводства и применения прогрессивных приёмов выращивания, обеспечивающих максимальный выход семенного материала с единицы площади и высокий коэффициент размножения.

Классически схема ускоренного размножения семян новых сортов может быть представлена следующим образом. Учреждение-оригинатор (ФГБНУ ФРАНЦ) передаёт в научно-производственные отделения и опытные станции, свои филиалы, оригинальные семена этих сортов для дальнейшего их размножения и развёртывания первичного семеноводства. При недостаточном запасе оригинальных семян, их распределяют небольшими партиями, но с полным охватом данных учреждений. Главная задача при этом – во всех звеньях оригинального и элитного семеноводства обеспечить надлежащий уровень питания и тщательный уход за растениями для полной реализации генотипа размножаемого сорта и формирования семян с высокими урожайными свойствами.

В целях ускоренного внедрения в производство новых перспективных сортов учреждение-оригинатор со своими структурными подразделениями организуют закладку первичных звеньев семеноводства с таким расчётом, чтобы к моменту их районирования иметь достаточное количество семян.

После районирования допускается в течение 2-3 лет документировать посевы нового сорта как элиту при условии выращивания растений на оптимальном агрофоне, проведения жёсткого негативного отбора, видовой и сортовой прополки, тщательной очистки и сортирования семян с доведением до норм, отвечающих требованиям стандартов.

Наряду с простым пересевом оригинальных семян на начальном этапе внедрения нового сорта разрешается вести первичное семеноводство по сокращённой схеме с использованием методов, позволяющих ускорить

процесс производства семян элиты при сохранении морфобиологических особенностей и продуктивности сорта. По зернобобовым культурам (в том числе и по гороху) допускается индивидуально-семейный отбор с одногодичной проверкой по потомству.

Улучшенный вариант массового отбора включает 3 звена: питомник отбора, суперэлиту и элиту. В питомнике отбора семена высевают при площади питания, обеспечивающей оптимальные условия для формирования высокопродуктивных растений. Это позволяет вести отбор по растению и тем самым создавать достаточные запасы семян для размножения. Во всех последующих звеньях семеноводства необходимо применять комплекс агротехнических приёмов, способствующих получению максимального выхода кондиционных семян с единицы площади при наивысших коэффициентах размножения.

При выборе метода ускоренного размножения семян нового сорта необходимо учитывать, что массовый отбор требует привлечения большого количества квалифицированных специалистов и технического персонала на период отбора и обработки родоначальных растений. Это создаёт значительные организационно-хозяйственные трудности. Применение индивидуально-семейного отбора предполагает большой объём ручного труда. В связи с тем, что метод массового отбора значительно сокращает срок производства семян элиты, он более приемлем на начальном этапе внедрения новых сортов.

При посеве перспективных или дефицитных сортов весь полученный от них урожай сохраняется в качестве семенного материала. Семена таких сортов запрещается использовать на продовольственные, кормовые и другие цели. Старые сорта сохраняют в районировании до того момента, пока новые сорта не размножатся до необходимого количества. При правильно организованной агротехнике новые сорта быстро входят в севооборот и полностью вытесняют старые.

Характер сортовой политики на современном этапе развития растениеводства в Ростовской области несколько изменился. Нивелируется монополия одного сорта, увеличивается количество предлагаемых новых сортов. Продолжительность использования сорта при его интенсивном использовании существенно сокращается и ставится задача смены старого на новый, более урожайный и адаптивный. Сортосмена проходит быстро, наиболее эффективно в большинстве случаев через 5-6 лет. Для этого новый сорт, наряду с испытанием в Государственном сортоиспытании, изучается в опытах для составления агротехнологического «паспорта», ускоренно размножается и одновременно с рекомендацией по районированию предлагается к внедрению.

Целесообразно в каждой почвенно-климатической зоне Ростовской области закладывать производственное сортоиспытание выделяющихся по результатам Государственного сортоиспытания сортов. Используется несколько предшественников, по итогам испытания решается вопрос о включении рекомендуемых сортов для возделывания в Ростовской области.

Особенность сортовой «мозаики» как раз и заключается в наличии большого разнообразия сортов по культуре и возможности выбора сорта для конкретных почвенных условий, предшественников, с различной адаптивностью, длиной вегетационного периода, качеством продукции и т.д. Преимущества системы адаптированных взаимодополняющих сортов состоит в том, что различаясь по продолжительности и структуре вегетационного периода, генетическому контролю устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов и отзывчивости на оптимизацию условий произрастания, различных по хозяйственному значению, система сортов обеспечивает наиболее рациональное использование уровня плодородия почв, биологического потенциала сорта и факторов среды. Дифференцированный подход к подбору и размещению сортов в хозяйствах и полях севооборотов один из наиболее важных, доступных и дешёвых факторов повышения уровня адаптивности растениеводства в области.

Сортосмена происходит по мере включения в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, новых, более продуктивных сортов. Переход полностью на сортовые посевы, замена менее урожайных сортов более урожайными, а также посев высококачественными семенами обеспечивает большой экономический эффект.

Сорт, как объект семеноводства, представляет собой совокупность растений определенной культуры, созданных посредством селекции, с определенными наследственными морфологическими, биологическими и хозяйственно-ценными признаками и свойствами. Однако, в процессе репродукции сорта происходит постепенное его ухудшение, причём оно не носит линейного характера и зависит от механического и биологического засорения, увеличения уровня заболеваемости.

Механическое засорение семенами других сортов и культур возможно при посеве, уборке, перевозке и хранении семян. Наиболее часто смешиваются сорта при плохой организации работ с семенами на току и неправильном подборе предшественников.

Биологическое засорение сорта происходит при переопылении с другими сортами. Необходимо обратить внимание на тот факт, что у гороха это может быть и пелюшка. Горох – облигатный самоопылитель и при жаркой погоде возможно перекрестное опыление растений (3-5 %) с помощью переноса пыльцы брухусом, тлей, трипсами, пчёлами, шмелями и другими насекомыми. Поэтому через два-три года в посевах следующих лет репродукции, когда гибридное потомство начинает расщепляться, в

посевах могут появиться совершенно новые морфотипы и разновидности гороха, в том числе и пелюшка.

Кроме того, на сегодняшний день всем хорошо известен мутагенный эффект применяемых гербицидов. В посеве могут появляться совершенно новые, нетипичные для данного сорта растения в виде внезапных наследственных изменений. Это ведёт к накоплению в сорте нетипичных и отрицательных по своим качествам растений.

В результате возникает необходимость замены сортовых семян, используемых в производстве, на новые высококачественные семена более высоких репродукций тех же сортов, иначе говоря, производить сортообновление. У различных сельскохозяйственных культур причины, приводящие к снижению качества сорта, неодинаковы. У зернобобовых культур, и, в частности, у гороха, главная причина потери сортовых достоинств – механическое засорение.

Сортообновление можно проводить, руководствуясь двумя принципами:

1) по мере надобности, основываясь на данных апробации семенных посевов;

2) периодически, в заранее установленные сроки независимо от качества семян, выращенных на семенных посевах.

Сортообновление играет важную роль в повышении эффективности сельскохозяйственного производства, поскольку за счёт новых семян товаропроизводитель получает 1,5-2,0 ц/га прибавки урожая без особых дополнительных затрат.

Постановление Правительства Ростовской области от 20 сентября 2012 года № 905 «Об утверждении Правил рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в Ростовской области» обязывает проводить мероприятия по улучшению земель, в том числе за счёт использования в структуре посевных площадей зернобобовых культур (горох), а также обеспечить проведение мероприятий по семеноводству, включающие: применение высокорепродукционных семян сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, адаптированных к условиям региона; соблюдение научно-обоснованных сроков сортосмены и сортообновления семян сельскохозяйственных культур; использование для посева семян зернобобовых культур не ниже третьей репродукции.

Семена гороха второй репродукции на семенных участках необходимо обновлять ежегодно.

Установлено, что как за счёт сортосмены, так и за счёт сортообновления происходит существенная прибавка урожая. Эти резервы повышения урожайности необходимо использовать в полной мере. Поэтому требования к качеству семян должны быть очень высокими. В семеноводстве, помимо общих организационно-агротехнических мероприятий, необходимо

применять ряд специфических приёмов выращивания культуры, которые при производстве товарной продукции не требуются. К ним относятся комплекс мер, обеспечивающих высокую сортовую чистоту, высокие посевные качества семян и повышение коэффициента размножения. Получение таких семян возможно только при соблюдении всех агротехнических приёмов, включающих лучшие предшественники, высококачественный семенной материал, оптимальные сроки и способы посева, соответствующий агрофон, уборку и послеуборочную обработку (обмолот, сортирование).

Задача организации и своевременного проведения сортообновления возделываемых в производстве сортов является не менее важной, чем сортосмена. Сортосмена и сортообновление неразрывно связаны между собой. Они проводятся параллельно или последовательно сменяют друг друга.

При сортообновлении и сортосмене немаловажное значение имеют приёмы поддержания высокого исходного уровня качества сорта, то есть организация, методика и техника производства семян элиты. Именно качественные показатели элитных семян в значительной степени определяют ценность семян последующих репродукций, используемых в производстве для получения товарного зерна.

Основная задача сортообновления заключается в том, чтобы по мере снижения сортовой чистоты и ухудшения урожайных свойств семян заменять их чистосортными и высокоурожайными. В производственной практике снижение сортовой чистоты и ухудшение урожайных свойств семян зависят от уровня агротехники и организационно-хозяйственных условий. Поэтому сроки сортообновления не могут быть одинаковыми для всех сельскохозяйственных зон области, а также для хозяйств с разным уровнем общей культуры земледелия и, в частности, семеноводства. По зерновым и зернобобовым культурам обычно семена обновляют раз в 3-4 года.

Периодичность сортообновления зависит от условий выращивания, уровня проведения мероприятий, предотвращающих биологическое и механическое засорение сортовых посевов, предупреждающих заражение сортов болезнями и вредителями, которые приводят к ухудшению сортовых, посевных, урожайных и других хозяйственно-биологических признаков и свойств. При выращивании районированных сортов в условиях рекомендованной для области агротехники и при высокой культуре семеноводства довольно стойко сохраняются их биологические и хозяйственные свойства и признаки, обуславливающие урожайные качества семян. Поэтому грамотно налаженное в хозяйстве семеноводство играет важнейшую роль в сохранении урожайных свойств и посевных качеств семян.

3.11.3 Научно - обоснованная потребность области в семенах и саженцах на перспективу

Планирование в семеноводстве зависит от многих причин, и прежде всего от биологических особенностей культуры, уровня развития производственных отношений и производительных сил. Оно предусматривает расчёты по сортосмене, получению семян в хозяйстве (районе, области) и производству семян элиты. Таким образом, процесс планирования семеноводства условно можно разделить на эти три самостоятельных этапа, тесно связанных между собой.

Предполагаемая последовательность обусловлена тем, что сортосмена в последнее время играет ведущую роль в семеноводстве. Дальнейшие расчёты по производству сортовых семян, а следовательно и по их потребности в области, позволяют определить необходимые объёмы оригинальных, элитных и репродукционных семян для посева на семенных участках.

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области совместно с селекционными и учебными учреждениями с учётом особенностей агрометеорологических условий зон возделывания ежегодно производит расчёт потребности семян по всем культурам, сортам и репродукциям согласно научно обоснованным срокам сортообновления.

Производство элитных и репродукционных семян по лицензиям-договорам (контрактам) оригинаторов должны обеспечивать опытно-производственные и сертифицированные семеноводческие хозяйства разных форм собственности в количествах, необходимых для удовлетворения потребностей сельхозпроизводителей. Производство и реализация семян сельскохозяйственных культур конкретного сорта, гибрида разрешаются юридическим и физическим лицам только при наличии лицензионного договора, выданного патентообладателем.

Минсельхозпрод области формирует (на основе данных районов) объёмы потребности их в семенах высших репродукций для сортосмены и сортообновления: обеспечивает аттестацию семеноводческих хозяйств, их чёткую работу по обязательному производству необходимого количества элитных семян; внедряет в области механизм взаимовыгодных экономических связей семеноводческих предприятий с потребителями семян районов, обеспечив равные экономические условия для возмещения затрат гарантированной выборки произведённых семян элиты; оказывает содействие хозяйствам - производителям репродукционных семян в получении лицензии от юридических и физических лиц; производителям элитных семян на осуществление с семенами действий по производству, заготовке, обработке, хранению, реализации и их использованию.

За счёт региональных бюджетов и внебюджетных источников, предусмотренных законодательством РФ, осуществляется поддержка юридических

и физических лиц, занимающихся производством оригинальных и элитных семян посредством компенсации затрат на их производство, предоставление налоговых льгот, кредитов на льготных условиях, применение иных мер экономического стимулирования.

Во всех районах области созданы постоянно действующие службы ФГБУ «Россельхозцентр» по контролю за качеством выращиваемых семян высших репродукций. Россельхознадзор ведёт мониторинг семеноводства с привлечением оригинаторов сорта, службы по защите растений и карантину. При условии выполнения семеноводческими подразделениями рекомендаций, замечаний после экспедиционного обследования посевов, районные отделения ФГБУ «Россельхозцентр» проводят апробацию, постоянно отслеживают качество семенного материала и готовят соответствующие документы. По озимым культурам оценка посевных качеств идет по жизнеспособности семян, по яровым – качество семенного материала определяется перед закладкой семян на хранение и окончательное перед посевом (таблица 3.11.2).

Таблица 3.11.2 Потребность Ростовской области в семенах к 2026 году

Культура	Объем семян, т	Элита, т гибриды F1	1-ая репродукция, т	2-ая репродукция, т	3-я репродукция, т
Озимая пшеница	480000	36000	250000	150000	44000
Тритикале	30000	2000	16000	12000	
Озимая рожь	1800	90	900	500	310
Озимый ячмень	13400	400	3000	10000	-
Горох	54000	2700	25000	20000	6300
Яровой ячмень	110000	4000	30000	60000	16000
Просо	5700	500	2000	2000	1200
Овес	3000	150 1	1000	1000	850
Яровая пшеница	10000	1000	5000	3500	500
Кукуруза	5300	4000 F1	1300	-	-
Сорго	700	70	400	230	-
Подсолнечник	5000	4400F1+ 600	850		
Озимый и яровой рапс	575	200	100	275	-
Соя	2100	100	1000	1000	-
Горчица	150	20	100	30	-
Лен масличный	12600	1000	6000	5000	600
Картофель	174000	50000	100000	24000	-
Однолетние травы	2850	1 200	1000	1200	450
Многолетние травы	600	50	250	300	-

Правовая сторона деятельности обеспечивается в соответствии с нормативными документами в области семеноводства, утверждёнными в порядке, установленном Правительством РФ.

Согласно областному закону «О семеноводстве» и принятой государственной программе Ростовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2019-2030 годы» объёмы производства оригинальных, элитных и репродукционных семян определяются органом исполнительной власти Ростовской области, осуществляющим государственное управление в области семеноводства. Доля площади, засеваемой элитными семенами, в общей площади посевов, занятой семенами сортов растений должна составлять 6 % (показатель Е8, подпункт 2.8).

Поскольку в научно-исследовательских учреждениях процесс первичного семеноводства идёт непрерывно, а потребность в семенах элиты ежегодно меняется, то в расчёты площадей для закладки питомников необходимо вносить коррективы с учётом семян, находящихся в страховом фонде, и возможного изменения норм высева, коэффициента размножения, способа посева и т.д.

Производители всех категорий семян обязаны осуществлять совместную скоординированную и взаимосвязанную деятельность по наиболее эффективному и рациональному использованию потенциала селекции, обеспечить гарантированное производство необходимых для сортообновления, сортосмены и производства сельскохозяйственной продукции объёмов оригинальных, элитных и репродукционных семян в номенклатуре сортов и гибридов (ст. 17 Областного закона «О семеноводстве»). Однако нужно отметить, что в настоящее время в аграрном секторе экономики России действует более 18000 организаций и частных лиц, которые занимаются селекционно-семеноводческой деятельностью. Поэтому фермерам, малым и средним предприятиям, высокотоварным личным подсобным хозяйствам, а тем более крупным торговым сетям, агрофирмам и холдингам трудно, а порой невозможно, довести план-заказ на производство сортовых семян. Они сами определяют, какую культуру, сорт, репродукцию и на какой площади высеять в своём предприятии. Кроме того, большая часть семян производится сельскохозяйственными товаропроизводителями для собственных нужд, что является сдерживающим фактором для увеличения производства высококачественных семян.

Кризис российского семеноводства и отсутствие планового его ведения могут привести в дальнейшем к низкой товарности семян сельскохозяйственных культур; широкому распространению сортов иностранной селекции; высеву большого количества семян, не прошедших сертификацию; отсутствию должного количества отечественных организаций, занимающихся выращиванием репродукционных семян; преобладанию внутрихозяйственного семеноводства над товарным; снижению финансовых возможностей у сельскохозяйственных товаропроизводителей для

приобретения высококачественных семян в целях сортосмены и сортообновления.

Меры по восстановлению питомниководства в Ростовской области (Потребность в посадочном материале хозяйств различных форм собственности в Ростовской области). Подпрограмма «Развитие виноградарства, включая питомниководство» направлена на обеспечение роста объемов производства продукции виноградарства на основе совершенствования сортимента винограда (в первую очередь сортов и клонов отечественной селекции), использование безвирусного посадочного материала, применение новых высокоэффективных технологий возделывания винограда с учетом экологических условий произрастания. К ее задачам относятся: восстановление питомниководческой базы, обеспечение роста производства саженцев винограда высших категорий качества, преимущественно сортов и клонов отечественной селекции, на основе создания селекционно-питомниководческих центров, обладающих современной инфраструктурой; создание маточников посадочного материала; разработки технологий оздоровления и размножения; приведение материально-технической базы научных организаций в состояние, соответствующее требованиям решения комплекса научно-практических задач, обеспечивающих развитие виноградарской отрасли; совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров, ориентированной на быструю адаптацию к требованиям научно-технического прогресса.

В ходе реализации подпрограммы «Развитие виноградарства, включая питомниководство» ожидается увеличение ежегодного производства до 15 млн. шт. саженцев винограда сортов и клонов отечественной селекции; до 70 % доли произведенного посадочного материала винограда, в том числе автохтонных сортов; обеспечение виноградарских, селекционных и питомниководческих предприятий объектами инновационной инфраструктуры и др.

В Ростовской области закладку насаждений проводят привитыми и корнесобственными саженцами. С учетом плановой закладки насаждений на площади 200 га в год потребность привитых саженцев составит около 450 тыс. шт., корнесобственных – около 100 тыс. саженцев

Удовлетворить потребность региона в посадочном материале возможно при условии создания селекционно - питомниководческого центра. С этой целью потребуются заложить базисные маточники подвойных и привойных сортов винограда саженцами, выращенными в культуре *in vitro*. Для удовлетворения потребностей прививочного комплекса мощностью 2 млн. прививок в год необходимо располагать следующей площадью маточных насаждений: 50 – 70 га маточников подвоев районированных сортов в объемах, достаточных для зональной и микроразональной закладки насаждений; 20-25 га маточников привойных лоз. Выбор сортов обусловлен сортовой

политикой, учитывающей требования рынка винограда и вина. Для Ростовской области перспективный сортимент должен базироваться на автохтонных сортах и сортах межвидового происхождения.

Оздоровленный, свободный от вирусных болезней посадочный материал выращивают через микроклональное размножение с использованием термотерапии и других специальных приемов в лабораторных условиях. Такая лаборатория работает во ВНИИВиВ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ, но мощность ее ограничена (не более 2 тысяч саженцев в год). Для расширения производства оздоровленного посадочного материала необходимо создать при ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко центр микроклонального размножения винограда на базе лаборатории биотехнологии, укомплектовать центр оборудованием для тестирования посадочного материала на наличие бактериального рака и других вирусных болезней.

3.11.4 Режимы и способы хранения семян полевых культур

Хранение семян – завершающая и самая продолжительная операция в сложном технологическом процессе их производства. Она обеспечивает сохранность высокой всхожести семян в соответствии с требованиями целевых стандартов, высокую силу роста и способность дружно прорасти в полевых условиях, формировать урожай, определенный сортовым потенциалом данной культуры.

Период, в течение которого семена сохраняют свои посевные качества и урожайные свойства, называется биологической долговечностью. Её продолжительность зависит от вида растений и условий хранения. У семян большинства полевых культур, выращенных в условиях Дона, биологическая долговечность составляет 5-10 лет. Допустимыми сроками хранения высококачественного посевного материала без существенного снижения всхожести и других посевных качеств считается для ячменя, овса, гречихи 3,5 года, озимой пшеницы, тритикале и ржи – 3 года, проса до 2,5 лет. Эти сроки приемлемы по отношению к тем семенам, которые сформировались в благоприятные по температурному и водно-воздушному режимам годы. Семена, полученные в прохладные и дождливые годы, теряют свои посевные качества и урожайные свойства более быстрыми темпами и могут оказаться непригодными для посева через 2 года.

Наибольшее влияние на долговечность семян зерновых культур из внешних факторов оказывают влажность, температура и газовый состав воздуха. От них зависит интенсивность жизнедеятельности семян, развитие микрофлоры и вредителей. Хозяйственная и биологическая долговечность также во многом зависит от состояния семян перед обмолотом, от качества послеуборочной их

обработки, степени травмированности. Повреждение семенной оболочки и зародыша приводит к повышению физиологической активности семян, изменению биохимического состава, способствует развитию микроорганизмов, ускоряет их старение, ухудшает посевные качества. Степень травмированности семян зависит от режима уборки и влажности зерна.

Наиболее полноценные семена зерновых культур получают при уборке семенных посевов с влажностью семян в пределах 14-15 %. Чем выше влажность семян при уборке, тем ниже их качество. У семян, обмолоченных при влажности 22–25 %, всхожесть снижается на 2–3 %, а при более высокой в большинстве случаев получить кондиционные семена весьма затруднительно.

На качество и биологическую долговечность семян отрицательное влияние оказывает самосогревание, являющееся результатом активных физиологических процессов и низкой теплопроводности. Скорость самосогревания семян зависит от влажности, температуры, наличия примеси сорняков, степени зрелости. Особенно быстро подвергаются самосогреванию свежесобранные семена с повышенной влажностью, примесью влажных сорняков и различных примесей, битых, щуплых, проросших на корню семян. В сухих семенах может произойти самосогревание, если они положены на хранение после уборки без охлаждения или были отпотевшими.

Вместе с семенным материалом запрещается хранить продовольственное, фуражное зерно и зерноотходы. Каждую партию нумеруют и снабжают этикеткой. В процессе хранения семян систематически следят за их температурой и влажностью, температурой и относительной влажностью наружного воздуха, запахом и цветом семян, возможным появлением вредителей.

Нормы влажности семян, засыпаемых на хранение, устанавливают с учётом их критической влажности, которая для большинства зерновых культур и многолетних злаковых трав составляет 12-13 %, зерновых бобовых – 15-16, кукурузы, проса, сорго – 12,5-13, подсолнечника – 6-8 %. При более высокой влажности в семенах появляется свободная вода, которая активизирует деятельность гидролитических ферментов, процессы дыхания, жизнедеятельность микроорганизмов, усиливает расход сухих веществ. Влажность семян, засыпаемых в страховые и переходящие фонды, должна быть не выше 12 %. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института зернового хозяйства, при посеве семенами, хранившимися с повышенной влажностью, урожай снижается на 0,25-0,3 т с 1 га.

Основная причина снижения посевных и урожайных свойств семян зерновых культур при хранении с повышенной влажностью (17-21 %) – активная жизнедеятельность грибов из родов *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Helminthosporium*. Температуру измеряют в определенные сроки в зависимости от влажности семян и их состояния в насыпи. При очень быстром повышении температуры семян немедленно принимают меры для их охлаждения. Влажность хранящихся семян определяют не реже двух раз в месяц.

Семенной материал зерновых культур, поступающий в хранилище, должен соответствовать ГОСТам по показателям качества, влажности и засорённости. В хранилищах перед поступлением семян проводится тщательная очистка, дезинфекция и обеззараживание. Хранилища укомплектовываются противопожарными средствами. Допустимая высота насыпи семян кондиционной влажности в холодное время года до 3,0 метров, в тёплое время – 2,5 м или восемь рядов мешков в штабеле. Мешки размещаются на поддонах, расстояние от пола 15 см. В течение года мешки 2 раза перекалываются. В настоящее время практикуется хранение семян в мягких контейнерах ёмкостью 700-750 кг, размещаемых также на поддонах.

Режим хранения зерна в сухом состоянии основан на пониженной физиологической активности многих компонентов зерновой массы при отсутствии в ней свободной воды, то есть при влажности зерна ниже критического уровня. В зерне и семенах с влажностью в пределах до критической физиологические и биохимические процессы проявляются лишь в форме замедленного дыхания и практически не имеют значения. Объясняется это отсутствием свободной воды, которая могла бы принимать непосредственное участие в процессе обмена веществ в клетках семян. Отсутствие свободной воды в зерне не даёт возможности развиваться в зерновой массе и микроорганизмам. Следовательно, этот режим хранения зерна и семян основан на принципе ксероанабиоза. В сухой зерновой массе из-за недостатка влаги также прекращается развитие клещей и в значительной степени сокращается жизнедеятельность некоторых насекомых – вредителей зерновых запасов.

Хозяйственная долговечность производственных партий семян высокого исходного качества, полученных при благоприятных условиях выращивания, своевременно убранных и правильно подготовленных к хранению, у гороха составляет пять - семь лет и более. Совершенствованием технологии обработки семян и режимов хранения (в герметичной упаковке, при пониженных и отрицательных температурах, с влажностью, вдвое меньше критического уровня) период хозяйственной долговечности можно увеличить в 3-4 раза. В настоящее время так хранят коллекционные образцы семян в научных учреждениях многих стран.

Хозяйственная долговечность семян гороха в значительной мере определяется биологическими свойствами сорта, а также условиями выращивания, уборки и обработки. Наиболее долговечны семена, которые созревают в сухую и тёплую погоду, не имеют признаков прорастания и значительного поражения микроорганизмами, которые убирают от середины восковой до начала полной спелости, быстро очищают и при необходимости просушивают. Менее долговечны семена, подвергающиеся значительному увлажнению осадками при созревании и в период уборки, с полёгших участков, убранные преждевременно или при перестое на корню, поражённые микроорганизмами в поле или при подготовке к хранению. Использование

таких партий на семенные цели и закладка на хранение возможны лишь при всхожести не ниже первого-второго класса стандарта в случаях отсутствия семян лучшего происхождения.

Хранение семян включает несколько этапов. Начинается оно в бункере комбайна и продолжается в транспортных средствах на току до послеуборочной обработки и между ее операциями, когда происходит наибольшее снижение всхожести семян. Для снижения количественных и качественных потерь их в этот период хранения необходимо максимально его сократить по времени, ускорить завершение послеуборочной обработки. Во всех случаях свежееубранные семена должны быть приведены в стойкое состояние раньше, чем начнётся ощутимое снижение их качества.

Семена всех сельскохозяйственных культур можно рассматривать как живые организмы. Условием их существования является постоянный обмен веществ. Нормальным процессом жизнедеятельности зерна и семян при хранении является дыхание. Чем зерно влажнее, тем интенсивнее оно дышит. В период хранения в семенах проходят сложные физиолого-биохимические процессы послеуборочного дозревания. При нарушении технологии хранения нормальные физиологические процессы могут нарушаться, повышается энергия дыхания семян. Это приводит к самосогреванию, прорастанию, снижению сроков хранения. В таких условиях посевные качества семян не только не улучшаются, но могут и снизиться. Послеуборочного дозревания в таких партиях ожидать бесполезно. Необходимо принять срочные меры для консервации семян сушкой или охлаждением.

Основные агротехнические требования подготовки семян к стационарному хранению следующие: немедленная послеуборочная (первичная) очистка семенной массы от крупных и мелких примесей; незамедлительная сушка семян повышенной влажности до сухого состояния вслед за первичной очисткой; вторичная очистка и сортировка сухих семян, обладающих достаточной стойкостью к длительному хранению.

Поскольку зерно гороха созревает неравномерно и при уборке даже в сухую погоду в ворохе содержится довольно много недозревших семян с верхних бобов с влажностью до 60 %, а также кусочки соломы, бобов, семян и стеблей сорняков с повышенной влажностью, первичной очистке зерна следует придавать особое значение и проводить ее незамедлительно. Зерно, поступающее от комбайнов, сразу же надо пропускать через машины предварительной очистки. Если зерно имеет влажность выше 18 %, оно подвергается сушке. Сушку гороха продовольственного и семенного назначения производят на солнце, в сушилках и установках для активного вентилирования. Предпочтение должно быть отдано первому и третьему способам, особенно с семенным материалом. Они наиболее дешёвые и отвечают особенностям крупных семян гороха, обеспечивая лучшее сохранение жизнеспособности и всхожести семян.

Для солнечной сушки больших партий зерна устраивают специальные тока. Площадку для них выбирают на сухом и высоком месте, расположенном на южном склоне, на расстоянии не менее 100 м от леса и водоёма, вблизи убираемых участков. Небольшие партии зерна сушат на приамбарных (или других специальных) площадках, желательно под навесами. Зерно насыпают слоем 10-15 см в зависимости от влажности и состояния погоды и сушат в течение 3-4-х дней. Сушильные установки, а также складские помещения с активным вентилированием атмосферным или подогретым воздухом обеспечивают достаточно быструю и высококачественную сушку больших партий семян с любой влажностью. Подсушенные семена поступают на вторичную очистку в семяочистительные машины, которые должны обеспечивать их минимальное травмирование.

Свежеубранные семена с недостаточной зрелостью имеют низкую всхожесть и потому должны пройти послеуборочное дозревание в течение от одной-двух недель до одного-двух месяцев. Оно протекает ускоренно при температуре около 20°C. Послеуборочное дозревание семян в осенний период эффективнее по сравнению с весенней воздушно-тепловой обработкой. Порядок хранения семян определен ГОСТом Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортные и посевные качества. Общие технические условия».

Высушенные и отсортированные семена, подготовленные к посеву и реализации, необходимо хранить в обеззараженных от амбарных вредителей семенохранилищах напольного, закроного, контейнерного или силосного типов в условиях, предотвращающих их увлажнение, засорение и порчу. Ещё до загрузки складов, после выполнения необходимых ремонтных работ и дооборудования помещений, проводят тщательную их чистку. Для обмётывания стен, полов, столбов, балок и потолков рекомендуются мягкие щётки. Ещё лучшие результаты достигаются при применении пылесосов промышленного типа.

В хранилище семена с кондиционной влажностью (не более 14 %) размещают отдельно по сортам, категориям, партиям и хранят при естественно устанавливающейся температуре и относительной влажности окружающего воздуха. Протравленные семена хранят в изолированном помещении с соблюдением установленных санитарных правил.

Современное семенохранилище представляет собой специализированное здание (сооружение), способное надёжно и длительно сохранять семенные фонды с минимальными затратами труда и средств на основе устойчивого поддержания принятого режима хранения в соответствии с долговечностью семян. Оно должно иметь хорошую изоляцию от атмосферных, грунтовых и поверхностных вод, а также резких перепадов температур; защиту от проникновения грызунов и насекомых-вредителей. Прилегающая к складу территория весной и осенью должна быть очищена от

сорной растительности, а зимой – от снега и наледи. Необходимо обеспечить возможность контроля за процессом хранения семян во всех ёмкостях; а также проведение профилактических и оздоровительных мероприятий (активное вентилирование, дезинсекцию и др.); механизированную загрузку и выгрузку, одновременное хранение различных партий семян и предупреждение их смешивания и засорения. Длительное хранение семян, прошедших послеуборочную обработку, проводят в сухом и охлаждённом состоянии, что обеспечивает их надежную сохранность в течение установленных сроков.

Применение того или иного режима хранения определяется рядом условий, в числе которых должны быть учтены климатические особенности местности; тип зернохранилища и его вместимость; технические возможности предприятия; целевое назначение партий хранимого зерна; качество партий зерна; экономическая целесообразность применения того или иного режима или отдельного технологического приёма.

Семена с кондиционной влажностью хранят насыпью и в таре. Первый способ – основной для крупных производственных партий семян, он считается наиболее эффективным способом для долгосрочного его сохранения. При насыпном способе хранения используется сухой метод складирования, когда зерно просто ссыпается в кучи. Этот метод по сравнению с другими имеет множество преимуществ: позволяет максимально использовать объем семенохранилища; полностью механизировать загрузку и выгрузку семян; более эффективно вести борьбу с вредителями; проводить мониторинг состояния зерновых масс; экономить рабочее время на фасовке и денежные средства на упаковке. Хранение семян насыпью проводят в закромах, бункерах, секциях или отделениях склада, а также в контейнерах. Чем выше насыпь, тем благоприятнее условия хранения сухих охлаждённых семян, что обуславливается меньшим отрицательным влиянием факторов внешней среды на основную массу семян, а также лучше используется складская ёмкость.

При хранении семян гороха насыпь должна быть выровнена, оборудована трапами, её высота не должна превышать 2 м. В семенохранилищах с активной вентиляцией высота насыпи допускается в закромах до 3 м, в силосах – до 5 м. Если влажность зерна в насыпи близка по значению к допустимой (13,8-14,0 %), целесообразно снизить её высоту до 1,5 метров. Увеличение влажности ведёт к самосогреванию, что снижает показатель всхожести.

С целью сохранения качества семян необходимо установить систематическое наблюдение за их температурой и влажностью, заселённостью вредителями по каждой отдельной партии, органолептическими показателями качества (запахом, цветом).

При хранении семенного фонда насыпью для определения температурного режима можно установить термоштанги. При высоте насыпи более 1,5 м их устанавливают не менее чем в трёх точках насыпи: на глубине

30-50 см от поверхности, в середине насыпи и у самого пола. После каждого определения температуры семян термоштанги необходимо переставить в пределах насыпи на расстоянии 2 м друг от друга в шахматном порядке. Периодичность определения температуры устанавливают в зависимости от наивысшей температуры, обнаруженной в отдельных слоях насыпи семян.

Высококачественные, наиболее ценные семена, имеющие высокую стоимость и производимые в селекционных учреждениях и семеноводческих хозяйствах, относимые к оригинальным и элитным, хранят затаренными в мешки. Репродукционные семена гороха первого поколения (РС1) по согласованию с покупателем могут быть реализованы без упаковки (насыпью). Семена, предназначенные для использования в своём хозяйстве, допускается не упаковывать.

Чтобы предотвратить порчу семян, необходимо использовать грубые тканевые или полипропиленовые мешки, которые отличаются влагостойкостью и стойкостью к механическим повреждениям. Для зашивки заполненных мешков применяют мешкозашивочные машины. Каждый затаренный и зашитый мешок с семенами должен иметь внутреннюю и наружную этикетку цвета, соответствующего категории семян: для оригинальных семян (ОС) – фиолетового цвета, элитных (ЭС) – белого, РС1 – голубого, РС2 и последующих поколений – красного.

При хранении семян в мешках (пакетах, контейнерах) их укладывают в штабели на деревянные настилы или поддоны, отстоящие от пола не менее 15 см и от наружных стен хранилища – 70 см. Мешки укладываются в штабель особым методом: «двойником» или «тройником». При укладке «двойником» 2 мешка первого ряда кладут параллельно с небольшим зазором друг от друга, следующую пару мешков кладут на первые поперёк, а третью пару – на вторую, как первую, и т.д. при этом мешки укладывают на ребро. При укладке «тройником» два мешка кладут впритык друг к другу боками, а поперёк к ним укладывается третий.

Длина штабеля определяется площадью хранилища и размером партии. По нормативным данным, высота штабелей при ручном складировании должна составлять от 6 до 8 мешков, а при машинном – до 15 (если влажность зерна менее 14 %). Проходы между штабелями для проведения технологических операций, наблюдения за состоянием семян, приёма и отпуска их должны быть не менее 1,5 м, а при использовании механизированных средств укладки и транспортировки мешков – не менее 2,5 метров. Уложенные в штабели мешки перекадывают через 4-6 месяцев; при этом верхние ряды мешков укладывают в нижний ряд, а нижние – в верхний.

Во избежание смешивания сортов все партии должны быть тщательно отделены друг от друга и обозначены этикетками с указанием культуры, сорта, репродукции, массы партии, года урожая, схемы расположения контрольных единиц (для больших партий).

3.12 Рекомендации по применению комплекса машин для подготовки почвы, семян, посева, уходных работ, уборки всех видов сельскохозяйственных культур

Озимые культуры (озимая пшеница, озимый ячмень, тритикале, озимая рожь.

Подготовка почвы по непаровым предшественникам может производиться по двум вариантам:

- обработка комбинированным агрегатом типа АКМ, КУМ на глубину до 16 см;
- дисковое лущение после уборки, с последующей обязательной культивацией (выравнивание дна борозды, уменьшение эрозионно-опасных частиц на поверхности поля).

Подготовка почвы по черному пару:

- лущение после уборки предшественника, рыхление;
- глубокая, желательна послойная, отвальная или вспашка, безотвальная обработка с выравниванием и прикатыванием (получение «компактной вспашки»);
- на засоренных полях допускается осенняя культивация;
- весной – первая культивация на глубину 12-14 см, затем 10-12 см, 8-10 см. в летний период культивация по мере отрастания сорняков на глубину 4-6 см до посева;
- предпосевная культивация 6-8 см.

Подготовка почвы по занятому пару:

После уборки – обработка комбинированными почвообрабатывающими агрегатами типа АКМ, АПК на глубину до 14-16 см.

Последующие обработки ведутся по типу чистого пара.

Весеннее разрушение почвенной корки – «воздушный полив». В условиях нашего региона с учетом особенностей черноземных почв весной из-за резкого, как правило, нарастания температур на посевах озимых образуется плотная почвенная корка. Для разрушения такой корки и создания комфортных условий растениям используют мотыги ротационные типа МРШ. Скорость обработки до 15 км/ч.

Способы посева озимых культур: рядовой, узкорядный, перекрестный, ленточный, разбросной, широкорядный, а также прямой посев по необработанным фонам.

Междурядья при рядовом способе – 9; 12,5; 15; 19; 22 см.

Используются сеялки и посевные комплексы как отечественного, так и зарубежного производства, оснащенные различными типами высевających аппаратов (катушечные, вибрационные), одно или двухдисковыми рабочими органами, прикатывающими и заравнивающими дополнительными устройствами. Иногда используются анкерные сошники. На посевных

машинах и комплексах используются гравитационный (семенной ящик расположен над сошниками) и пневматический (емкость для семян и удобрений расположена на удалении от сошников) способ доставки семян от высевающего аппарата, как правило, катушечного до сошника.

При применении такого технологического приема как «прямой посев» используют сеялки, оснащенные дополнительно колтерными устройствами, позволяющими перерезать имеющиеся растительные остатки и формировать щель в почве перед основным сошником для заделки семян на заданную глубину.

При прямом посеве лучшие результаты по качеству выполняемого технологического процесса показывают сеялки с двухдисковыми сошниками со смещением, по сравнению с сеялками, оснащенными анкерными сошниками, так как при наличии растительных остатков на поверхности поля анкерные сошники способствуют частому забиванию сошниковой группы этими растительными остатками. При использовании анкерных сошников на необработанных фонах, достаточно сухих, наблюдается повышенное глыбообразование при работе.

Яровые культуры – яровые зерновые и зернобобовые (яровой ячмень, кукуруза, горох).

После уборки предшествующей культуры проводится лущение стерни орудиями с дисковыми или игольчатыми рабочими органами. Игольчатые широкозахватные бороны (луцильники) качественно выполняют технологический процесс на скоростях до 12 км/ч.

Основная обработка почвы – это наиболее глубокая сплошная обработка почвы – это может быть отвальная обработка, безотвальная обработка или вспашка. Желательна комплектация почвообрабатывающих орудий рабочими органами, обеспечивающими послойное рыхление с обязательным оснащением комкодробящего, прикатывающего и мульчирующего устройства.

Почвообрабатывающие орудия и агрегаты, отвечающие современным требованиям, достаточно представлены в нашей стране. Это машины как отечественного, так и зарубежного производства.

При необходимости проводят осеннюю культивацию для дополнительного выравнивания поверхности поля и уничтожения сорняков.

Весеннее боронование проводится по мере подсыхания полей для этого могут использоваться зубовые тяжелые, так и прутковые пружинные бороны. Зубовые бороны должны быть установлены скосом зуба назад.

В некоторых случаях, в том числе и при большой глыбистости, могут быть использованы игольчатые бороны.

Культивация проводится культиваторами для сплошной обработки, оснащенными стрельчатыми лапами, с прикатывающим устройством на

глубину заделки семян. Культиваторы могут быть как бесцепочные, так и модульного типа на основе сцепок.

Для посева используются также, как и для озимых культур посевные машины и комплексы, однако следует иметь ввиду, что при повышенной влажности лаповые сошники могут работать неудовлетворительно.

При отсутствии прикатывающе-выравнивающих приспособлений на посевных машинах, засеянные поля прикатывают катками, в том числе и кольчато-шпоровыми.

При прямом посеве по необработанному фону весной, также, как и осенью лучше работают сеялки и посевные комплексы с дисковыми сошниками.

Посев кукурузы производится специализированными сеялками отечественного и зарубежного производства различной ширины захвата.

Следует отметить, что прямой посев в данном случае кукурузы желательно выполнять пропашными сеялками с дисковыми сошниками.

Довсходовая и послеवсходовая обработка почвы – важнейший агропроцесс выполняется с использованием мотыг ротационных типа МРШ. Данное орудие позволяет вести обработку на скоростях до 15 км/ч с повреждаемостью культурных растений менее 3 %, что значительно превосходит показатели при использовании на этой операции зубовых борон.

Междурядная обработка посевов кукурузы производится пропашными культиваторами, как правило, навесными, с возможностью внесения удобрений при обработке.

В случае использования при посеве кукурузы широкозахватных посевных машин используются прицепные культиваторные системы для междурядной обработки посевов.

Для внесения гербицидов и опрыскиваний посевов при подкормках или борьбе с вредителями и болезнями используются штанговые прицепные опрыскиватели или самоходные высококлиренсные машины.

Масличные культуры.

В Ростовской области наиболее распространены следующие масличные культуры – подсолнечник, лен масличный, рапс озимый и яровой, соя.

Учитывая особенности возделывания масличных культур вместе с тем, следует отметить общие технологические приемы, приемы присущие всем культурам.

Лущение одно из двух критериев после уборки предшествующих культур. Используются при этом дисковые лущильники, дискаторы, режущие корпусные лущильники. В системах почвозащитного земледелия для этих целей рекомендовано применение борон игольчатых типа БМШ.

В зависимости от применяемых систем обработки почвы основная обработка почвы может быть отвальная, безотвальная, в том числе чизелевание или вспашка.

Применяемые орудия должны быть укомплектованы приспособлениями для получения «компактной вспашки».

Орудия для этих целей представлены в достаточном количестве на рынке сельхозмашин. Причем отечественные машины для глубоких и основных обработок ничем не уступают в качестве выполняемого технологического процесса зарубежным образцам, а в некоторых случаях и превосходят их, не говоря о цене и затратах на обслуживание и ремонт.

Осенняя обработка с целью выравнивания обработанной поверхности и уничтожения сорняков выполняется культиваторами для сплошной обработки почвы, при этом могут использоваться специализированные машины – выравниватели почвы типа ВПШ или ВП.

Весенняя культивация зяби, предпосевная культивация на глубину 6-8 см проводится культиваторами для сплошной обработки со стрельчатыми лапами с обязательным применением прикатывающих устройств.

Посев подсолнечника производится специализированными сеялками для пропашных культур (такими же, как и для кукурузы).

Для посева льна применяют сеялки зерновые. Для посева сои используют как зерновые, так и пропашные сеялки. Для посева рапса используют сеялки зернотравяные или специально рапсовые (при наличии).

Довсходовая и повсходовая обработки посевов подсолнечника, сои должна проводиться с использованием мотыг ротационных типа МРШ. Преимущества применения мотыг ротационных по сравнению с применением бороновальных агрегатов показано выше.

Междурядная обработка на широкорядных посевах (подсолнечник, соя) проводится пропашными культиваторами с возможностью внесения удобрений при обработке.

Для внесения гербицидов, микроудобрений при подкормках или борьбе с вредителями и болезнями используются штанговые прицепные, реже навесные опрыскиватели или самоходные универсальные машины.

Уборка масличных культур проводится с использованием зерноуборочных комбайнов с соответствующими приспособлениями (например, для уборки подсолнечника), дополнительной герметизацией (уборка льна, рапса) и другими необходимыми регулировками в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

Технические средства для обеспечения машинных технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур.

Лушение стерни – используются дисковые лушильники типа ЛДГ-10, ЛДГ-15, реже корпусные лушильники типа ПЛП (таблица 3.12.1).

После крупностебельных культур желательно использовать средние бороны типа БД-10, БСГ-8. Средние дисковые бороны предназначены для измельчения крупных растительных остатков после предшественника (подсолнечника, кукурузы, сорго), закрытия влаги, формирования сети

трещин в верхнем пересушенном слое почвы для исключения глыбообразования при последующих обработках.

Таблица 3.12.1 – Параметры технологического процесса по обработке почвы дисковыми орудиями для лущения стерни

Скорость движения, км/ч	12
Рабочая ширина захвата, м	5; 10; 15; 20
Глубина обработки, см	5-7
Отклонение средней глубины от заданной, см	±1
Гребнистость поля после прохода, см не более	4
Изменение сопряжения эрозионно-опасных частиц в верхнем слое 0-35 см	Не должно возрастать
Подрезание сорняков, %	100
Плуги лущильники лемешные	
Скорость движения, км/ч	до 12
Глубина обработки, см	8-18
Гребнистость поверхности (высота гребней), см	до 3
Полнота заделки растительных и пожнивных остатков, %	≥95

Применение тяжелых дисковых борон различных типов, а также многорядных дискаторов на лущении стерни не оправдано ни с энергетической, ни с экологической (расход топлива, производительность) точки зрения.

Корпусные лущильники оправданы в исключительных случаях – при значительном засорении полей. Да и таких лущильников в настоящее время найти сложно.

Глубокая обработка почвы – это обработка почвы на глубину более 24 см (ГОСТ 16265-89).

Отвальная обработка почвы – это обработка отвальными орудиями с полным или частичным оборачиванием ее слоев.

Вспашка – обработка почвы плугами с обеспечивающими оборачивание обрабатываемого слоя не менее чем на 135°.

Для этих целей применяются плуги с отвальными рабочими органами – корпусами – культиваторными (скоростными), полувинтовыми, винтовыми, ромбическими (таблица 3.12.2). Лучшие показатели выполняемого технологического процесса обеспечивают плуги с полувинтовыми или близкими к ним параметрами корпусов.

Отвальные плуги комплектуются дополнительно предплужниками или углоснимами.

Для крошения глыб и выравнивания обрабатываемой поверхности поля могут (должны) применяться дополнительные приспособления в виде катков – кольчато-шпоровых (КПК) или секционных катков типа КСП.

Таблица 3.12.2 – Агротехнические показатели применяемых плугов

Плуги общего назначения	Значение показателей
Скорость движения, км/ч	до 12
Глубина обработки, см	до 30
Колебания глубины вспашки, см не более	±2
Гребнистость поверхности почвы (высота гребней), см	3-4
Оборот пласта, град не менее	45
Полнота заделки растительных остатков, %	100

Следует отметить, что катки КСП со сменными рабочими органами (диски-крошение, выравнивание и уплотнение почвы, иглы-дробление комков почвы, выравнивание, вычесывание сорняков, уплотнение почвы) могут использоваться как в виде самостоятельного орудия (трехсекционный вариант шириной захвата 5,4 м), так и в составе пахотного агрегата двух- и односекционный вариант в зависимости от ширины захвата плуга (таблица 3.12.3).

Таблица 3.12.3 – Полунавесные плуги с катками КПС

Параметры	ПП(7+1)×35ЕП	ПП-9-35	ПП-11-35
Ширина захвата, м	2,8	3,15	3,8
Рабочая скорость, км/ч	до 10	до 10	до 10
Производительность, га/ч	до 2,8	до 3,0	до 3,7
Масса машины (без предплужников), кг	3200	3500	3850
Агрегатируется с тракторами класса	5	5	6
Высота рамы, мм	800	800	800
Расстояние между корпусами, мм	900	900	900

В настоящее время плуги выпускаются в навесном или полунавесном варианте.

Учитывая многообразие зарубежных вариантов отвальных плугов, однако, не учитывающих особенности почвенно-климатических условий, пересушенность поверхностного слоя в летний послеуборочный период целесообразно остановиться на адаптированных к почвенным условиям юга России, в том числе и Ростовской области конструкциях отвальных плугов производимых в нашей стране (таблица 3.12.4).

Таблица 3.12.4 – Плуги навесные для отвальной обработки

Параметры	ПН-3×35	ПН-4×35	ПНР-(3+1)×45		ПНР-(4+1)×45		ПН-5×35	ПНУ-5×35	ПНУ-6×35	ПНУ-8×40
Число корпусов, шт.	3	4	3	3+1	4	4+1	5	5	6	9
Ширина захвата, м	1,05	1,4	1,4	1,8	1,8	2,25	1,75	1,75	2,1	3,2

Параметры	ПН- 3×35	ПН- 4×35	ПНР- (3+1)×45		ПНР- (4+1)×45		ПН- 5×35	ПНУ- 5×35	ПНУ- 6×35	ПНУ- 8×40
Рабочая скорость, км/ч	до 10									
Гребни образуются	до 30									
Производи- тельность	до 1,0	до 1,4	до 1,3	до 1,7	до 1,7	до 2,1	до 1,7	до 1,7	до 2,1	до 3,0
Трактор, кл.	1,4	3,0	1,4	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3-4	5
Особенности			Регулируе мая ширина захвата каждого корпуса					Усиленная рама		

Плуги оборотные для отвальной обработки почвы способствуют снижению расхода топлива на холостые переезды при повороте, исключают образование свальных и развальных борозд (таблица 3.12.5).

Таблица 3.12.5 – Плуги оборотные

Показатели	ППО(4+1)×45		ППО(5+1+1)×40			ППО(8+2+1)×40	
Тип орудия	Навесной		Полунавесной				
Число рабочих органов, шт.	4	5	5	6	7	8	11
Ширина захвата, м	1,8	2,25	2,0	2,4	2,8	3,2	4,4
Глубина обработки, см	до 30						
Рабочая скорость, км/ч	до 10						
Производительность га/ч	до 1,7	до 2,1	до 2,0	до 2,4	до 2,8	до 3,2	до 4,1
Масса машины, кг	1600	2080	3230	3600	3900	6000	8760
Тяговый класс трактора	3	3	3	4	5	6-8	6-8

Последнее время получают все большее распространение поворотные плуги для отвальной обработки. Эти плуги при сохранении всех положительных свойств оборотных плугов имеют почти в два раза меньшую металлоемкость, что отражается на цене.

Пример отечественного поворотного полунавесного плуга для отвальной обработки приведен в таблице 3.12.6.

Безотвальная обработка – это обработка почвы без оборачивания обрабатываемого слоя (ГОСТ 16265-89).

Плоскорезная обработка почвы – это вариант безотвальной обработки почвы плоскорезными орудиями с сохранением большей части послеуборочных остатков на ее поверхности.

Таблица 3.12.6 – Технические характеристики поворотного полунавесного плуга

Параметры	ППП-(6+1+1)×45
Число корпусов, шт.	8
Ширина захвата, м	3,6
Рабочая скорость, км/ч	до 10
Глубина обработки, см	до 30
Производительность, га/ч	2,8
Масса машины, кг	3020
Тяговый класс трактора	5-6

Культиваторы-плоскорезы типа КПШ-9 и глубокорыхлители-плоскорезы типа КПГ-250, КПГ-2-250, ПГ-3-5, ГУН-4 составляли основу комплекса машин для почвозащитного земледелия. Из-за малого количества используются ограничено. В тоже время плоскорезующие рабочие органы шириной захвата до 40 см достаточно широко используются в почвообрабатывающих машинах для садоводства, растениеводства, а также в комбинированных почвообрабатывающих агрегатах. Преимущество плоскорезующих рабочих органов – идеально ровное дно борозды, а также сепарация эрозионно-опасных почвенных частиц из поверхностных горизонтов в нижележащие, что способствует уменьшению вероятности возникновения эрозионных процессов.

Чизелевание почвы – это прием безотвальной обработки почвы чизельными орудиями, обеспечивающими её рыхление, крошение и частичное перемешивание. Параметры технологического процесса обработки почвы для плугов-рыхлителей и чизельных плугов приведены в таблице 3.12.7.

Таблица 3.12.7 – Параметры технологического процесса обработки почвы для плугов-рыхлителей и чизельных плугов

Скорость движения, км/ч	до 10
Глубина обработки, см	до 45
Устойчивость глубины хода рабочих органов относительно средней величины, %	10
Гребнистость поверхности почвы, от глубины чизелевания, %	50
Полнота заделки растительных и пожнивных остатков, %	≤ 40
Сохранение стерни, % не менее	60
Количество эрозионно-опасных частиц почвы размером до 1 мм	Не должно возрастать

Плуги чизельные могут применяться в зависимости от технологий возделывания сельскохозяйственных культур: для основной глубокой обработки почвы, почвоуглубления, разрушения «плужной подошвы» от предыдущих обработок, разрушения «ядра уплотнения», которое образуется в

нижележащих почвенных горизонтах от использования тяжелой сельскохозяйственной техники – тракторы, комбайны, транспортные средства.

На рынке сельскохозяйственной техники присутствует достаточно большое и разнообразное количество чизельных орудий, которые, к сожалению, недостаточно адаптированы к почвенно-климатическим условиям юга России.

В таблице 3.12.8 приведены в качестве положительного примера отечественные адаптированные и проверенные в условиях юга России плуги чизельные, что не исключает использования и других аналогичных орудий.

Таблица 3.12.8 – Плуги чизельные для безотвальной обработки

Параметры	ПЧН-2,7К	ПЧН-4,0К	ПЧН-6,0МК
Тип орудия	Навесное	Навесное	Полунавесное
Ширина захвата, м	2,7	4,0	6,0
Количество рабочих органов, шт.	6	8	12
Рабочая скорость, км/ч	до 10	до 10	до 10
Глубина обработки, см	до 45	до 45	до 45
Производительность га/ч	до 2,5	до 3,5	до 5,5
Масса машины, кг	1390	1980	3965
Тяговый класс трактора	3-4	5	6-8 оснащен транспортной тележкой

Для качественной глубокой обработки пересушенных фонов разработано семейство плугов-рыхлителей с возможностью послойного рыхления на глубину до 35 см без образования почвенных глыб на поверхности поля – это КАО-2, в четырех, пяти, шести корпусном исполнении к тракторам тягового класса 3-4 и КАО-10 – десяти корпусный вариант к тракторам тягового класса 5. Рабочие органы, которыми оснащаются эти орудия, имеют на 20-25% меньшую энергоемкость по сравнению с обычным отвальным корпусом и могут быть установлены на имеющиеся рамы 4, 5 и 6 корпусных плугов вместо штатных отвальных корпусов. Наличие дополнительного устройства для дробления глыб и выравнивания поверхности поля после прохода агрегата позволяет получить за один проход агрегата эффект «компактной вспашки».

Для обработки склоновых полей с возможностью полного зарегулирования талых и ливневых стоков разработаны и испытаны чизельные плуги УНС-3, УНС-3М, УНС-5 к тракторам тягового класса 3 и 5. В данных машинах реализован новый способ послойного щелевого рыхления почвы с формированием внутрипочвенных водопоглощающих емкостей, что с одной стороны исключает образование водной эрозии при поверхностных потоках, а с другой – способствует быстрому просыханию подтапливаемых участков с возможностью в последствие посева поздних культур.

Боронование почвы – прием обработки почвы боронами, обеспечивающий её крошение, рыхление и выравнивание, а также уничтожение проростков и всходов сорняков (ГОСТ 169265-89).

На сегодняшний день в полеводстве используются зубовые бороны – зубовая тяжелая скоростная БТСС-1,0, зубовая средняя скоростная БЗСС-1,0, борона зубовая посевная ЗБП-0,6, рейборонка ОР-0,7; пружинные бороны (таблицы 3.12.9-3.12.11). При довсходовой и повсходовой обработке почвы, а также для разрушения почвенной корки на посевах озимых весной широко используется также мотыга ротационная типа МРШ (МРН, БМР).

Таблица 3.12.9 – Параметры технологического процесса боронования

Параметры	Бороны зубовые	Бороны пружинные	Мотыги ротационные
Рабочая ширина захвата, м	1,0 (одна секция)	0,5-1,0 (одна секция)	3; 11; 16 (одна секция)
Глубина обработки, см	3-8	4-12	3-5
Среднее отклонение заданной глубины, см	± 1	–	–
Гребнистость поверхности поля, см	3	3	до 3
Разрушение почвенной корки, %	100	100	90-100
Изменение содержания эрозионно-опасных частиц	Не должно возрастать	Не должно возрастать	Не допускается
Подрезание сорняков, % не менее	90	90	90
Повреждение культурных растений, %	до 3	до 3	до 3

Преимущества пружинных борон заключаются в следующем: угол атаки зубьев пружинных борон регулируется в зависимости от конкретных почвенных условий, что изменяет активность процесса боронования и глубину обработки; пружинные зубья, работающие в режиме колебаний, обеспечивают интенсивное и более качественное крошение почвы по сравнению с обычными зубовыми боронами; тяговое сопротивление пружинных борон типа БЗП-1 на 30 % меньше по сравнению с обычными зубовыми боронами, что обеспечивает значительную экономию топлива.

Таблица 3.12.10 – Технические характеристики зубовых борон

Параметры	БЗСС-1,0	БТСС-1,0	ЗБП-0,6	ОР-0,7
Рабочая скорость, км/ч			до 7	до 7
Ширина захвата, м (одной секции)	0,96	0,96	0,57	0,72
Длина бороны, м	1,2	1,2	0,8	0,6
Глубина обработки, см	до 8	до 8	5-6	2-4
Расстояние между следами зубьев, мм	50	50	30	38
Число зубьев, шт.	20	20	20	20
Масса машины, кг	32-35	36-41	12-18	8-9

Пружинные бороны типа БЗП-1 адаптированные к агрегатированию с отечественной бороновальной сцепкой СГ-21. Сцепка СГ-21 с навешенными пружинными бороны легко перестраивается в транспортное положение, при этом ширина агрегата в транспортном положении составляет 5,6 м, что позволяет достаточно легкое перемещение агрегата по полевым дорогам.

Таблица 3.12.11 – Технические характеристики мотыг ротационных

Параметры	МРШ-12С	МРН-6,3С	МРН-8,6СК	МРШ-12С
Производительность за 1 ч основного времени, га/ч	5-8	5,2-8,5	8-11	12-17
Рабочая скорость движения, км/ч	10-15	8-15	10-15	10-15
Рабочая ширина захвата, м	5,6	6,3	8,6	12,0
Глубина обработки, см	3-5	до 5	до 5	до 5
Масса машины, кг	1265	1560	2150	3970
Тяговый класс трактора	1,4	1,4	2,0	2-3

При выполнении технологической операции рабочие органы мотыги ротационной за счет уникальной формы (геометрии) рабочей части иглы, индивидуальной подвески создают идеальный фон для начального развития корневой системы растений, обеспечивают 100 %-ое уничтожение нитевидных сорняков. Причем на скоростях до 15 км/ч повреждаемость культурных растений при повсходовом бороновании составляет всего менее 3 %.

Культивация почвы – прием сплошной или междурядной обработки почвы культиваторами, обеспечивающий крошение, рыхление, частичное перемешивание и выравнивание почвы, а также подрезание сорняков (ГОСТ 16265-89).

В настоящее время для обеспечения технологий возделывания основных видов сельскохозяйственных культур в полеводстве применяются: культиваторы для сплошной предпосевной и паровой обработки почвы (прицепные, навесные, широкозахватные на основе сцепок, бесцепочные); культиваторы плоскорезы; культиваторы чизельные; культиваторы для разноглубинной обработки почвы; культиваторы пропашные (таблица 3.12.12).

Для обеспечения требуемой выровненности поверхности поля и повышения ветроустойчивости культиваторы дополнительно оборудуют высевающими и прикатывающими устройствами, различными по конструкции. Однако лучший эффект дает игольчатые и пружинные бороны, каточки со спиральной навивкой прутка.

Таблица 3.12.12 – Параметры технологического процесса культиваторов для сплошной обработки почвы, культиваторов плоскорезов, культиваторов чизельных

Параметры	Культиваторы для сплошной обработки почвы	Культиваторы-плоскорезы	Культиваторы чизельные
Скорость движения, км/ч	6-12	до 12	до 8
Рабочая ширина захвата, м	до 12	3; 5; 9; 10	4; 5,4; 8
Глубина обработки, см	6-12	8-18	до 20
Отклонение средней глубины от заданной, см	± 2	–	–
Гребнистость поверхности поля, см	2-4	не более 3	не более 3
Неровность дна борозды, см	± 1	–	–
Подрезание сорняков, %	100	100	100
Сохранение стерни, %	–	90	до 60
Вынос влажного слоя на поверхность, %	Не допускается		
Изменение содержания эрозионно-опасных частиц	Не должно возрастать	Не должно возрастать	Не должно возрастать

Учитывая достаточно большое разнообразие культиваторов различного конструктивного исполнения на рынке сельскохозяйственных машин ниже будут приведены характеристики культиваторов, прошедших испытания и хозяйственную проверку и выпускаемые на предприятиях Ростовской области и Ставропольского края (таблица 3.12.13).

Представляет интерес так называемые культиваторы для сплошной разноглубинной обработки почвы. Такие машины с комплектами сменных рабочих органов могут работать, обеспечивая глубину до 2 см с качественной разделкой пласта. Примером таких машин могут служить культиваторы для разноглубинной обработки почвы КРГ-8,6; КРГ-6. Культиваторы такого типа рекомендуется использовать на следующих видах работ:

- по зяблевой вспашке на глубину 14-16 см, лапа – 360 мм;
- яровые – предпосевная обработка – 5-6 см, лапа – 255 мм;
- по парам: первая обработка пара – 14-16 см – лапа – 360 мм;
- вторая обработка пара – 10-12 см – лапа – 360 мм;
- третья обработка пара – 5-6 см – лапа – 255 мм.
- по жнивью: первая обработка – 6-8 см – лапа – 255 мм;
- вторая обработка – 10-15 см – лапа – 360 мм.

- высокая стерня и большое количество растительных остатков – 8-10 см, долото;- чизелевание – до 20 см, долото.

Таблица 3.12.13 – Технические характеристики культиваторов для сплошной обработки почвы в том числе обработки поров и предпосевной культивации (Н-навесной, П-прицепной, П/П-полуприцепной)

Параметры культиваторы	КСОП-6Н	КСОП-4	КСОП-5	КСОП-6	КППУ-4	КППУ-8	КСОП-10	КСОП-12	КПК-4СУ	КПК-6СК	КПК-8С	КПК-12С	КПП-8СК
Тип соединения с трактором	Н	П	П	П	П	П	П/П	П/П	П	П	П	П	П
Тяговый класс трактора	2	1,4	1,4	2	1,4	3	4-5	4-5	1,4	2,	3	4-5	2-3
Ширина захвата, м	6,0	4,0	5,0	6,0	4,0	8,0	10,0	12,0	4,0	6,0	8,0	12,0	8,0
Рабочая скорость, км/ч	10,0	10,0	10,0	10,0	до 12	до 12	до 12	до 12	до 10	7-10,0	7-10,0	до 10	до 12
Глубина обработки, см	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	5-12	5-12	5-12	5-12
Производительность, га/ч	6,0	4,0	5,0	6,0	до 5,0	до 9,6	10,0	12,0	3,2	5-6	5-8	8-12	6-10
Масса машины, кг	1235	845	965	1205	1130	2540	2760	3785	980	1510	2020	3100	2090

Отдельно следует рассматривать класс тяжелых культиваторов, позволяющих работать по стерне, переуплотненным фонам на глубину до 16 см.

Типичными представителями такого класса машин являются культиваторы тяжелые КПЭ-3,8 и его модификации, культиваторы КТП-7,4; КТП-9,4; КТС-8; КТС-10.

Отдельной группой представлены культиваторы для междурядной обработки или как называют пропашные культиваторы (таблица 3.12.14). Такие культиваторы бывают универсальные пропашные, пропашные картофельные, пропашные свекличные, пропашные бахчевые, пропашные овощные.

Таблица 3.12.14 – Параметры технологического процесса культиваторов пропашных универсальных

Параметры	Культиваторы пропашные универсальные
Высота растений, см	до 8
Отклонение междурядий, см (основных, стыковочных)	±2 ±5
Ширина междурядий, см	45-90
Рабочая скорость при междурядной обработке, км/ч	до 10
Рабочая ширина захвата, м	4,2; 5,4; 5,6; 8,4
Глубина обработки, см междурядная обработка	6-10
Повреждение культурных растений, %	0-3
Вынос влажного слоя	Не допускается

Культиваторы для междурядной обработки почвы представлены на рынке сельскохозяйственных машин достаточно широко. Поэтому остановимся на типичных представителях такого типа культиваторов, выпускаемых в Ростовской области и в ближайших регионах – Краснодарском и Ставропольском краях (таблица 3.12.15).

Таблица 3.12.15 – Технические характеристики культиваторов пропашных, в том числе и для высокостебельных культур

Параметры марка	КРН- 2,8С	КРН- 4,2С	КРН- 5,6В	КРН- 8,4С	КРН- 11,2С	УСМК- 5,4В	КРН-У- 01	КРН-У- 02
Тяговый класс трактора	1,4	1,4	1,4	2	2-3	1,4	1,4	1,4
Рабочая скорость движения, км/ч	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	4-9	4-10	4-10
Возможность внесения удобрений	+	+	+	+	+	+	+	+
Рабочая ширина захвата, м	2,8	4,2	5,6	8,4	до 11,2	5,4	5,4	5,6
Способ агрегатирования	Навесной							
Масса машины, кг	430	986	1286	1563	2175	923	1565	1215

Представленный культиватор – растениепитатель УСМК-5,4В предназначен для предпосевной подготовки почвы, междурядной обработки, окучивания и поперечного прореживания посевов сахарной и кормовой свеклы с шириной междурядий 45 и 60 см.

Другие представленные культиваторы предназначены для междурядной обработки и подготовки посевов кукурузы, подсолнечника, клеверины и других пропашных культур, высеянных с междурядьями 60, 70 см.

Обработка почвы комбинированными почвообрабатывающими агрегатами при возделывании озимых культур по непаровым предшественникам. Особенность подготовки почвы под посев озимых по непаровым предшественникам состоит в том, что между уборкой предшествующей культуры и посевом, например, озимой пшеницы или озимого ячменя небольшой агротехнический срок. Кроме того, почва в силу высоких температур окружающего воздуха спекается и склонна к глыбообразованию при её обработке. В таких условиях качественная подготовка почвы под озимые с помощью отвальных орудий становится затруднительной или требует значительных средств в силу необходимости применения различных дополнительных орудий – катки, культиваторы, дисковые орудия – чтобы довести почву до оптимального состояния в соответствии с агротребованиями посева зерновых культур.

В последнее время сложилась практика массового применения дисковых орудий – тяжелые бороны, дискаторы различных типов – для «подготовки» почвы до предпосевного состояния по непаровым предшественникам. Однако не учитывается ряд негативных моментов:

- при использовании только дисковых орудий происходит интенсивное перемешивание сухих и влажных слоев почвы, что способствует интенсивному пересушиванию обработанного слоя;
- выровненность дна борозды не соответствует требованиям по отклонению от заданной глубины;
- при использовании только дисковых орудий на подготовке почвы под посев по непаровым и предшественникам существенно увеличивается количество эрозионно-опасных частиц (+12 %) в поверхностном слое после прохода агрегата.

Практически исключить отмеченные негативные моменты от использования на основной обработке почвы под озимыми дисковыми орудиями позволяет использование при подготовке почвы под озимые комбинированных агрегатов. При этом за один проход агрегата выполняется ряд операций по послойному рыхлению обрабатываемого слоя до 16 см – первый ряд дисков рыхлит почву на 5-7 см, следующие два ряда плоскорезующих лап шириной 400 мм добивают требуемую глубину до 14-16 см, каток-комкодробитель дробит образовавшиеся комки почвы и завершает процесс спиральный каток, подуплотняющий и мульчирующий обработанную

поверхность. Параметры технологического процесса обработки почвы агрегатами комбинированными приведены в таблице 3.12.15.

Таблица 3.12.15 – Параметры технологического процесса обработки почвы агрегатами комбинированными

Параметры	Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты
Глубина обработки, см	8-16
Гребнистость поверхности поля, см	4
Вынос влажного слоя на поверхность, %	Не допускается
Изменение содержания эрозионно-опасных частиц	Не должно возрастать
Подрезание сорняков, %	100
Сохранность стерни, %	60
Заделка пожнивных остатков, % не менее	40

После прохода такого агрегата количество эрозионно-опасных частиц в поверхностном слое уменьшается на 4-6 %. Это происходит за счет того, что плоскорежущие лапы помимо идеально ровного дна борозды, обеспечивают сепарацию и укладку мелких пылевидных почвенных частиц на гладкое дно борозды. Сверху это прикатывается и подуплотняется более крупными комочками почвы. Такое сложение обрабатываемого слоя обеспечивает накопление влаги и промокание обрабатываемого слоя снизу за счет конденсации влаги из воздуха – «день-ночь» – даже в бездождевой период. При этом сохраняется вся остаточная влага в почве.

Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты, отвечающие требуемым параметрам технологического процесса, серийно выпускаются в Ростовской области и Ставропольском крае (таблица 3.12.16).

Таблица 3.12.16 – Технические характеристики комбинированных почвообрабатывающих агрегатов

Параметры Марка	АПК-4	АКМ-4	АКМ-6	АКМ-8
Ширина захвата, м	4,1	4,0	6,0	8,0
Глубина обработки, см	8-16	8-16	8-16	8-16
Рабочая скорость движения, км/ч	7-7,5	7,2	7,2	7,2
Соединение с трактором	Прицепной	Прицепной	Прицепной	Прицепной
Тяговый класс трактора	3	5	5	6
Масса агрегата, кг	3500	2800	3800	6700

Как уже отмечалось выше значительный сегмент рынка сельскохозяйственных машин занимают дисковые орудия – дискаторы (2-х, 3-х, 4-х рядные), бороны дисковые средние (БД-1,8; БД-4,2; БД-6,6; БД-9,3), бороны тяжелые (Б4Т, Б7Т, Б4Т-К; Б7Т-К).

Назначение дисковых орудий изначально было вспомогательное в технологических процессах обработки почв – уничтожение сорной растительности, измельчение растительных остатков, уход за лугами и пастбищами. Однако как уже отмечалось дисковые орудия сегодня используются не обосновано часто, что способствует проявлению эрозионных процессов. Все это желательно учитывать при планировании мероприятий по почвосбережению и сохранению плодородия.

Посев – это размещение семян по площади пашни на установленную глубину с учетом обеспечения растениям оптимальной площади питания (ГОСТ 16265-89).

Посев проводят в оптимальные для каждого района сроки и семенами, отвечающими требованиям стандарта. Для проведения посева используют различные технические средства – сеялки, позволяющие выполнять этот технологический прием. Сеялки, применяемые в полеводстве можно разделить на несколько групп:

- сеялки для посева в предварительно подготовленную почву;
- сеялки для посева в неподготовленную почву – это сеялки прямого посева.

И те и другие бывают в виде отдельных модулей из которых можно на основе сцепки или без них создавать широкозахватные агрегаты или выполненные в виде посевных комплексов – общая емкость для семян и удобрений, общая дозирующая система, система доставки семян к сошникам, сошниковый брус с приспособлениями для прикатывания и выравнивания засеянной поверхности поля.

Сеялки и посевные комплексы бывают в основном прицепные. Реже используются навесной вариант сеялок или элементов посевного комплекса.

Пропашные сеялки конструктивно отличаются, как правило, от зерновых сеялок, высевающим аппаратом и сошниковой группой.

Технологически промежуток времени между предпосевной обработкой почвы и посевом должен составлять не более суток.

Среди способов посева лучшими являются такие, при которых обеспечивается наиболее равномерное распределение растений по площади питания, что ведет к повышению урожайности. Наиболее эффективным, как показала практика, является сплошной способ посева. Параметры технологического процесса посева сеялками зерновыми приведены в таблице 3.12.17.

На подготовленных фонах посев зерновых может проводиться с использованием сеялок семейства СЗ-3,6, агрегатов на базе стерневых сеялок

СПР-2 (3-х, 4-х, 5-ти, 6-ти сеялочные агрегаты). Из сеялок зарубежного производства для подготовленных фонов подходят сеялки Amazone разной ширины захвата и комплектаций; John Deere – сеялка механическая 455 и сеялки с пневмодоставкой семян 730; 1820; Lemken Солитер 12; Great Plains - механические прицепные сеялки шириной захвата 4, 8, 12 м и пневматические сеялки СТА 4000 (12,2 м).

Таблица 3.12.17 – Параметры технологического процесса посева сеялками зерновыми

Параметры	Показатели
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Рабочая ширина захвата, м	1 модуль – до 5,0
Норма высева семян, кг/га	60-250
Норма высева удобрений, кг/га	50-250
Глубина заделки семян, см зерновые бобовые травы	3-8 4-6 2-6
Глубина заделки удобрений, см	Допускается заделка вместе с семенами
Число семян, заделанных на среднюю глубину ± 1 см, %	80+10
Число семян не заделанных в почву, % не более	Не допускается
Ширина междурядий, см	7,5; 15(± 1)

При применении технологий прямого посева могут использоваться сеялки как отечественного, так и зарубежного производства (таблицы 3.12.18, 3.12.19, 3.12.20).

Подготовка семян.

Предпосевная подготовка очищенного предварительно семенного материала заключается в их протравливании и нанесении микроэлементных удобрений на семена одновременно с протравливанием.

Уровень чистоты посевного материала обеспечивает высокое качество протравливания.

Необходима тщательная подготовка машин и строгое соблюдение технологии обработки семян, настройка протравителя на заданный режим работы, обеспечивающий требуемую дозировку препарата на 1 т семян.

Лучший результат протравливания и покрытия семян микроудобрениями достигается при установке производительности протравителей в пределах 70 % от их номинальной величины. Ниже приведены технические характеристики современных протравителей (таблица 3.12.21).

Таблица 3.12.18 – Сеялки для необработанных стерневых фонов

Марка	Ширина захвата, м	Высеваемые культуры	Высевающий аппарат	Сошниковая группа
Агротехник Дон 114	3	Зерновые, травы	Механический	Резаки прямого посева, двойные дисковые сошники
«Подшипник» Берегиня АП-421	4,52	Зерновые, бобовые, мелкосемянные	Механический	Монодисковый сошник, пакователь семян, V-образный загортач
TANZI 4350	4,54	Зерновые, бобовые, мелкосемянные	Механический	Режущий диск, высевающий сошник, прикатывающее колесо
TANZI Special 3	5,16	Пропашные, зерновые, мелкосемянные	Механический	Режущий диск (колтер), высевающий сошник (двойные самозатачивающиеся диски Ø400 мм), прикатывающее колесо
Bufalo S.A. W 1770	6	Соя, сорго, кукуруза, подсолнечник	Механический	Турбодиск, двухдисковый сошник
Amazone Primera DMS 1200 1-2C 3000 4500 602 9000	12 3 4,5 6 9	Зерновые культуры, подсолнечник, горох	Механический с пневмодоставкой семян	Долотовидные сошники, рамочный каток
RAUSE 5200NT	4,75; 6,10	Зерновые, бобовые	Механический	Турбонож, дисковый сошник, прикатывающее колесо
GREAT PLAINS NTA 3510	10,7	Зерновые	Механический с пневмозасовкой	Турбонож (колтер), дисковый сошник, прикатывающе-регулирующее колесо
GREAT PLAINS CPH-20/2000	6,1	Зерновые	Механический	Турбонож (колтер), двухдисковый сошник, прикатывающий диск (обрезиненный)

Таблица 3.12.19 – Сеялки пропашные

Марка	Ширина захвата, м	Высеваемые культуры	Высевающий аппарат	Сошниковая группа
СУПН-8-01	5,6	Кукуруза, подсолнечник	Пневматический	Полосовидный сошник
УПС-12	5,4-5,6	Кукуруза, подсолнечник, клещевина, сорго, фасоль, вика	Пневматический	Полосовидный сошник
Аист-107	5,4-5,6	Кукуруза, подсолнечник, клещевина	Пневматический	Полосовидный сошник
Аист-107/2	5,6	Кукуруза, подсолнечник	Пневматический	Полосовидный сошник
Аист-107/3	8,4	Кукуруза, подсолнечник	Пневматический	Полосовидный сошник
МС-3	5,6	Бахчевые	Пневматический	Полосовидный сошник
МС-4	5,6	Бахчевые	Пневматический	Полосовидный сошник
МС-8	5,6	Кукуруза, подсолнечник, сорго, соя	Пневматический	Полосовидный сошник
МС-12С	5,4	Свекла, сорго, хлопчатник, овощные, бахчевые	Пневматический	Полосовидный сошник
МС-12	8,4	Кукуруза, подсолнечник, сорго, соя, бахчевые	Пневматический	Полосовидный сошник
Amazone (Германия) сеялки точного высева ЕД	3,0; 4,5; 6,0	Кукуруза, подсолнечник, фасоль, рапс, горох, хлопчатник	Вакуумного типа. Дозирование семян с механическим или пневматическим приводом	Предельный тандем – дисковый сошник + полосовидный + улавливающий каток + прикатывающий каток или ролики Super-V
Сеялка точного высева	6,0; 9,0	Кукуруза, подсолнечник, рапс	Пневматическое дозирование семян при помощи 2-х расположенных по центру дозирующих барабанов для шести или восьми рядов	Двухдисковый сошник для семян, однодисковый – для внесения удобрений + бороздоуплотнитель + улавливающий каток + ролики Super-V

Марка	Ширина захвата, м	Высеваемые культуры	Высевающий аппарат	Сошниковая группа
Great Plains (США) Пневматические сеялки точного высева Модель УР- 1225	9,15	Кукуруза, подсолнечник, соя, рапс	Пальчиковый – для некалиб- рованных семян кукурузы, подсолнечника или катушечный – для калиброванных семян сои, хлопка, кукурузы	Сошник с двойным смещенным относительно друг друга дисками, боковыми уплотняющими колесами роликами Seed-Lok и прикатывающим колесом
Модель УР-16225	12,2	Кукуруза, подсолнечник, соя, рапс	Пальчиковый – для некалиб- рованных семян кукурузы, подсолнечника или катушечный – для калиброванных семян сои, хлопка, кукурузы	Сошник с двойным смещенным относительно друг друга дисками, боковыми уплотняющими колесами роликами Seed-Lok и прикатывающим колесом

Таблица 3.12.20 – Сеялки пропашные для необработанных стерневых фонов

Марка	Ширина захвата, м	Высеваемые культуры	Высевающий аппарат	Сошниковая группа
MF 555 модели: 8106 CB/CDF/CLF 8108 CB/CDF/CLF 8122 CB/CDF/CLF 8186 CB/CDF/CLF	Количество рядов 6 8 12 16	Кукуруза, подсолнечник, горох, соя, сорго и т.д	Пневматический	Дисковый сошник, прикатывающее колесо (чугунные, обрезиненные)
МАРЛИСС	4,5; 6,0	Зерновые, масличные, травы	Механический	Турбонож (колтер), двухдисковый сошник, пресс-колесо
KINZE модели: 2000 2100 2210 2600	Количество рядов 6; 8 4; 6; 8; 12 12 12; 16	Кукуруза, подсолнечник, соя и т.д	Механический	Турбонож (колтер), двухдис- ковый сошник, регулируемые прикатывающие катки
KRAUZE (no-till)	От 4,5 до 11,0	Зерновые, мелкосемянные	Механический	Турбонож (колтер), двухдисковый сошник, прикатывающее колесо

Таблица 3.12.21 – Технические характеристики современных протравителей

Наименование препаратов	ПС-10АМ ООО «Агромаш» г. Гатчина	ПС-20К ООО «Агрохиммаш» г. Ставрополь	ПС-20 ООО «Владмаш»	ПЗС-20 «Воронеж-сельмаш»	МПС-8	ПСК-15	ПК-20	ПНШ-3 «Фермер»	ПНШ-5 «Господар»
	ООО «Белама плюс»		ОАО «Львовагромаш-проект»						
Производительность за 1 час основного времени, т	22	3-18	20	3-20	10	15	3-20	30	5
Масса, кг	800	850	750	300	360	800	720	100	250
Вместимость (бака)ов, л	200	300	200	2×160	127	240	200	50	180
Подача рабочей жидкости дозатором, л/мин.	0,5-3,5	0,7-3,5	до 10	0,5-3,5	0,5-3,5	0,5-4,0	0,5-3,5	0,05-1,0	0,4-2,8
Потребляемая мощность, кВт	–	6,0	6,7	2,2	4,5	5,5	5,0	0,37	4,2
Высота выгрузки семян, мм	3000	2900	3200	115	–	3200	–	1030	1580
Ширина захвата подборщика, мм	2090	1940	–	–	–	2060	2000	–	1500
Габаритные размеры, мм: В рабочем положении:									
- длина	5080	2650	–	–	–	5400	–	1800	1900
- ширина	2090	1940	2090	–	–	2060	–	670	1500
- высота	3000	2900	3200	–	–	3200	–	1050	1500
в транспортном положении:									
- длина	2990	2650	–	1596	4500	2650	2350	–	–
- ширина	2090	1940	–	1317	1200	2060	2040	–	–
- высота	2000	2270	–	2024	1650	2270	2070	–	–

В имеющемся на сегодня в хозяйствах парке машин наибольший процент приходится на долю протравливателей ПС-10А.

Наряду с равномерным распределением протравителя на отдельных зернах важную роль играет его дозировка.

Самыми точными для этих целей являются системы, в которых поток зерна измеряется при помощи весов, ячейкового барабана и т.п. и в зависимости от этого происходит дозировка протравителя. При преднамеренном или случайном изменении потока зерна сохранение дозировки регулируется автоматически.

Разработанные системы автоматического регулирования жидкости (САРР) могут устанавливаться как на новые протравливатели, так и на машины, которые уже применяются в хозяйствах.

Внесение удобрений.

Внесение органических удобрений. Бездефицитный баланс гумуса в почве поддерживается при внесении 9-10 т органических удобрений, в том числе навоза крупного рогатого скота. Однако из-за снижения численности поголовья КРС использование навоза в виде органических удобрений составляет менее 1 т/га (для условий Ростовской области).

Поэтому в настоящее время актуальным является повышение качества органических удобрений путем компостирования, приготовления органо-минеральных смесей, использование других видов органических веществ – соломы и других растительных остатков после уборки возделываемых культур. Технические характеристики машин для внесения твердых органических удобрений показаны в таблице 3.12.22.

Таблица 3.12.22 – Технические характеристики машин для внесения твердых органических удобрений

Параметры	Модель			
	М 9000V	М 11000V	М 12000V	М 15000V
Объем, м ³	9,5	11,0	12,0	15,0
Ширина, м	1,4	1,4	1,4	1,4
Высота, м	1,18	1,35	1,35	1,50
Грузоподъемность, т	9	11	12	15
Ширина колеи, мм	2000	2000	2100	2100
Регулируемое дышло	Неподвижное	На рессоре	На рессоре	На рессоре
Зубья, мм	45×12	45×12	45×12	55×12

Зарубежные машины для внесения твердых органических удобрений не имеют принципиальных отличий от машин, производимых в нашей стране и в странах ближнего зарубежья. Основным отличием по конструкции является то, что рабочие органы, распределяющие удобрения по поверхности поля вращаются в вертикальной плоскости и распределяют удобрения, выдаваемые из кузова машины транспортером.

В хозяйствах достаточно широко используются и хорошо зарекомендовавшие себя разбрасыватели твердых органических удобрений – РОУ-6; ПРТ-10-1.

В последнее время получают все большее развитие и применение технологий внутрипочвенного внесения жидких органических, жидких минеральных удобрений или их смесей с использованием сцепных машин с игольчатыми дисками, через иглы которых и происходит впрыскивание раствора в почву. Основное производство таких машин в России – это «Ликвилайзер РУС» ИКП13554/8 шириной захвата 13,5 м с емкостью под удобрения 8000 л. выпускаются агрегаты шириной захвата до 18 м.

Внесение минеральных удобрений. По назначению и срокам внесения удобрения подразделяются: на основные (предпосевные) - вносимые до посева; припосевные - вносимые во время посева; подкормки - вносимые в период развития растений (в вегетационный период).

Перед внесением, при необходимости, производится растаривание, измельчение и смешивание сыпучих удобрений. Для этих целей могут использоваться растариватели-измельчители типа АИР-20.

Внесение удобрений с посевом производится с использованием посевных машин и посевных комплексов. Внесение основных доз твердых минеральных удобрений производится с использованием машин для внесения навесного или прицепного типа.

Прицепные машины – удобритель СТТ-10, РУМ-8, РУМ-16 навесные машины для внесения твердых минеральных удобрений:

- КСА-3 – навешивается на автомобиль 3 т;
- МВУ-900 – грузоподъемность 900 т, ширина рассеивания 14-24 м, равномерность 85 %;
- РУМ-650 – грузоподъемность 350 т, ширина рассеивания 6-14 м, равномерность 70 %;
- РУМ-500 – грузоподъемность 350 т, ширина рассеивания 6-14 м, равномерность 70 %;
- МВУ-600 – грузоподъемность 700 т, ширина рассеивания 8-14 м, равномерность 80 %.

Каждый регион России, в т.ч. и Ростовская область характеризуется наличием солонцовых почв. Одним из важных условий повышения плодородия этих почвы является химическая меморация. В качестве меморанта наиболее широко используется фосфогипс. Вносить химические меморанты можно в течение всего теплого периода года.

Для внесения фосфогипса используются машины для внесения твердых минеральных удобрений типа РУМ-8, РУМ-16 ли переоборудованные навозоразбрасыватели ПРТ-10-1.

Уборка. Уборка является завершающим этапом полевых работ в технологии возделывания тех или иных культур.

Различают следующие виды уборки (ГОСТ 16265-89):

однофазная уборка – уборка урожая с выделением основной продукции за один проход агрегата;

двухфазная уборка – уборка урожая с выделением основной продукции за два этапа;

многофазная уборка – уборка урожая с выделением основной продукции в несколько этапов.

В нашей зоне в основном применяется однофазная уборка, реже двухфазная. При однофазной уборке используются как отечественные зерноуборочные комбайны: Дон, Акрос, Торум, так и зарубежных

производителей John Deere, Case, Massey Ferguson, New Holland и др. Некоторые модели комбайнов могут оборудоваться копнителями для сбора соломы. Эффективность использования таких дорогостоящих устройств как зерноуборочный комбайн определяется рациональным распределением комбайнов по участкам в зависимости от производительности комбайна и урожайности участка. Классификация зерноуборочных комбайнов и нормативное значение показателя по СТО АИСТ 8.22 приведены в таблицах 3.12.23 и 3.12.24, соответственно.

Таблица 3.12.23 – Классификация зерноуборочных комбайнов

Класс	2	3	4	5	6	7	8
Пропускная способность, кг/с	до 5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	свыше 15
Площадь очистки, м ²	до 2,5	2,5-3,5	3,5-4,3	4,3-5,0	5,0-5,8	5,8-6,0	свыше 6
Мощность двигателя, л.с.	до 100	100-210	210-230	230-260	260-330	330-460	свыше 460
Урожайность зерна, ц/га	до 20	20-30	30-40	40-60	60-80	свыше 80	Свыше 80

Таблица 3.12.24 – Нормативное значение показателя по СТО АИСТ 8.22

Значение показателя	Пропускная способность, кг/с		
	до 5	5-7	7-11
Удельный расход топлива, кг/т (кг/га), не более	2,3(10,0)	2,2(10,5)	2,1(11,0)

Приведенная классификация зерноуборочных комбайнов по данными Северо-Кавказской машиноиспытательной станции наглядно показывает зоны эффективного использования зерноуборочных комбайнов различных классов.

В последнее время все большее распространение получает, в том числе и в Ростовской области, технология уборки зерновых и некоторых масличных (лен) культур методом очёса.

Для этих целей комбайны комплектуются очёсывающими жатками: отечественные «Озон», зарубежные «Славянка» и «Шелборн» (Англия).

Использование технологии очёса позволяет начинать уборку на 3-4 дня раньше при большей влажности зерна с энергетическими затратами на 30-35% меньшими, чем при традиционном прямом комбайнировании со скашиванием хлебной массы. Стоящая после прохода комбайна стерня не препятствует как последующим обработкам почвы, так и прямому посеву культур. Если стерня остается в зиму, то к весне она полегает, зимой же стоящая стерня способствует дополнительному снегозадержанию.

Оптимальное агрегатирование навесных и прицепных машин с мобильными энергосредствами (МЭС) при выполнении комплекса технологических операций в полеводстве.

Основу современных машинных технологий в полеводстве составляют машинно-технологические агрегаты (МТА). Сельскохозяйственные МТА – это сочетание мобильного энергосредства (МЭС) трактора с технологическими машинами для выполнения технологических операций, в данном случае в полеводстве.

Выбор и комплектование машинно-технологических агрегатов зависит от принятой технологии выполнения работ, от производственных и почвенно-климатических условий, от типа и его параметров мобильных энергетических средств.

Рациональное составление машинно-технологических агрегатов оказывает существенное влияние на формирование агротехнических, технологических, энергетических, экономических и других показателей эффективности использования МТА. Все это в конечном итоге сказывается на себестоимости получаемой продукции.

Основными параметрами МТА являются ширина захвата машин и орудий (B_p), поступательная скорость движения (V_p) и удельная энергоемкость, то есть мощность отнесенная к единице производительности. Правильно скомплектованный агрегат должен обеспечивать требования агротехники при высоком качестве выполняемых работ, наибольшую производительность при наименьших затратах труда и средств. При этом, при комплектовании МТА необходимо учитывать тягово-динамические свойства энергетических средств, а также тяговые сопротивления машин с учетом зависимости от свойств почвы, глубины обработки, скорости выполнения технологической операции.

Ниже приведены наиболее эффективные диапазоны тяговых усилий современных колесных и гусеничных тракторов в зависимости от их массы при допустимом буксовании рекомендуемые Северо-Кавказской МИС (рисунки 3.12.1, 3.12.2), а также показаны тяговые классы колесных и гусеничных тракторов с основными весовыми и мощностными характеристиками (по данным Северо-кавказской МИС) (таблицы 3.12.25-3.12.30).

Опираясь на представленные данные возможен рациональный подбор энергосредства к уже имеющимся машинам. Или произвести комплектацию технологическими новыми машинами имеющихся МЭС.

Далее приведены базовые параметры МТА на основных технологических операциях.

Так, трактор *John Deere 8320* по тяговым возможностям обеспечивает бороновальный агрегат шириной захвата 100 метров. И в тоже время создать

работоспособный агрегат такой ширины захвата по существующей концепции не представляется возможным.

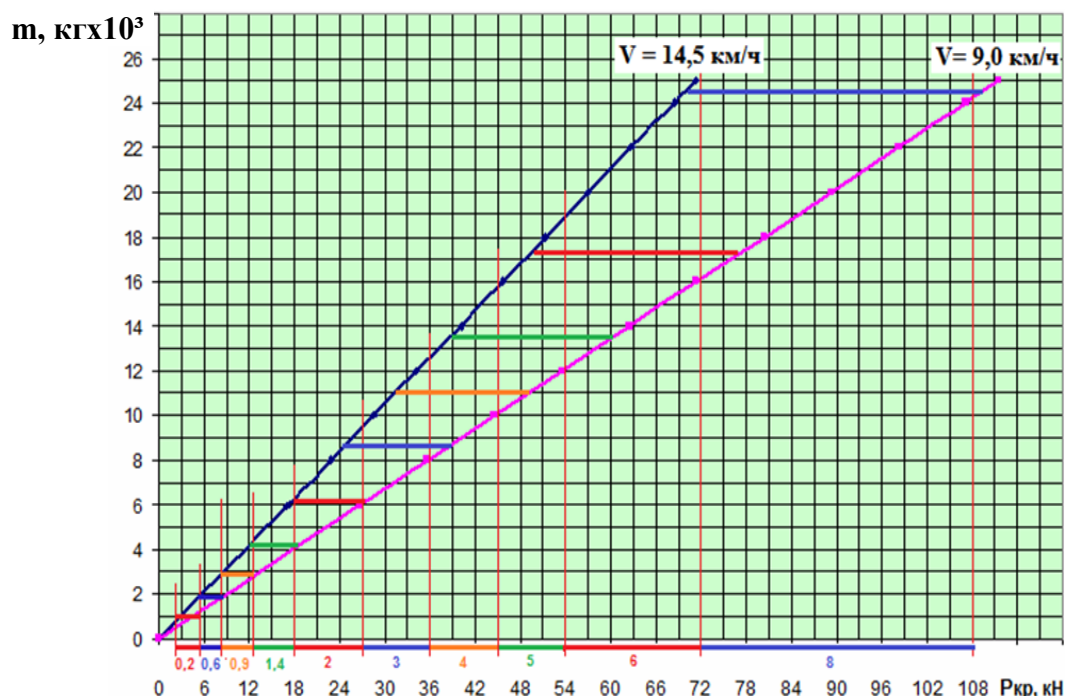


Рисунок 3.12.1 – Эффективный диапазон тяговых усилий колесных тракторов 4x4 в диапазоне рабочих скоростей 14,5-9,0 км/ч в зависимости от массы трактора при буксовании 6,7-17,5 %

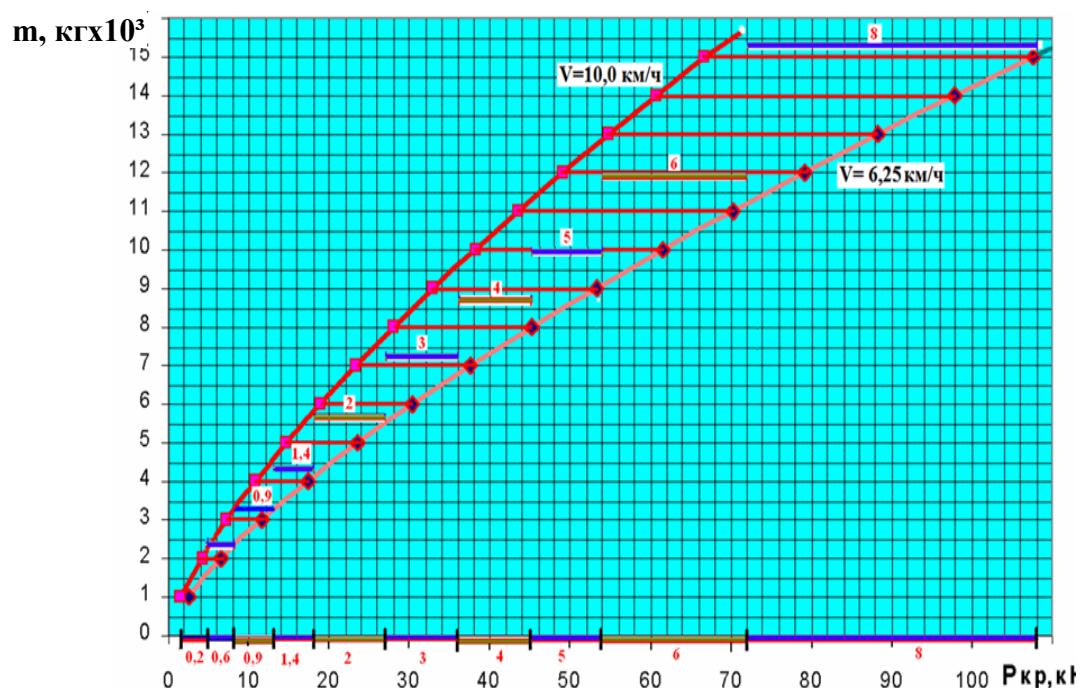


Рисунок 3.12.2 – Эффективный диапазон тяговых усилий гусеничных тракторов в диапазоне рабочих скоростей 10,0-6,25 км/ч в зависимости от массы трактора

Таблица 3.12.25 – Тяговые классы гусеничных тракторов

Тяговый класс (по ГОСТ 27021)	Номинальное тяговое усилие, кН (по ГОСТ 27021)	Гусеничные тракторы	
		Эксплуатационная масса, кг	Эксплуатационная мощность, кВт*
0,2	От 1,8 до 5,4	1250±200 ²⁰⁰	9,2± ^{2,0} _{1,9}
0,6	Св.5,4 до 8,1	2400±200 ³⁰⁰	21,5± ^{3,6} _{2,3}
0,9	8,1...12,6	3350±300 ⁴⁰⁰	32,5± ^{5,2} _{3,8}
1,4	12,6...18,0	4350±350 ⁴⁵⁰	46,5± ^{6,3} _{4,8}
2	18,0...27,0	5600±400 ⁵⁰⁰	64,6± ^{7,6} _{5,9}
3	27,0...36,0	7250±500 ⁵⁰⁰	90± ^{8,2} _{8,0}
4	36,0...45,0	8750±500 ⁵⁰⁰	115± ^{8,6} _{8,5}
5	45,0...54,0	10000±500 ⁵⁰⁰	137± ^{9,0} _{8,8}
6	54,0...72,0	11800±800 ¹²⁰⁰	170± ²³ ₁₅
8	72,0...108	15300±1500 ²⁵⁰⁰	238± ⁵² ₃₀

Таблица 3.12.26 – Тяговые классы колесных тракторов

Тяговый класс (по ГОСТ 27021)	Номинальное тяговое усилие, кН (по ГОСТ 27021)	Колёсные тракторы 4x4	
		Эксплуатационная масса, кг	Эксплуатационная мощность, кВт*
0,2	От 1,8 до 5,4	1000±200 ³⁵⁰	18± ^{5,0} _{4,5}
0,6	Св.5,4 до 8,1	1850±250 ³⁵⁰	32± ^{5,6} _{4,6}
0,9	8,1...12,6	3000±300 ⁴⁰⁰	52± ^{6,0} _{5,2}
1,4	12,6...18,0	4250±350 ⁴⁰⁰	73± ^{7,0} _{6,3}
2	18,0...27,0	6100±500 ⁶⁰⁰	104± ^{10,5} _{8,2}
3	27,0...36,0	8700±700 ⁸⁰⁰	149± ¹⁵ ₁₂
4	36,0...45,0	11000±700 ⁹⁰⁰	188± ¹⁶ ₁₂
5	45,0...54,0	13500±1000 ¹⁶⁰⁰	231± ²⁷ ₁₇
6	54,0...72,0	17300±1200 ²⁰⁰⁰	296± ³⁴ ₂₁
8	72,0...108	24500±2500 ³⁰⁰⁰	419± ⁵¹ ₄₃

Таблица 3.12.27 – Базовые параметры пахотных агрегатов при глубине обработки 20-22 см и 23-25 см

Марка трактора	Ширина захвата (м) агрегата при глубине обработки 20-22 см по типам почв			Ширина захвата (м) агрегата при глубине обработки 23-25 см по типам почв		
	лёгкие	средние	тяжёлые	лёгкие	средние	тяжёлые
МТЗ-82*.1	1,30/3	1,04/3	0,90/2	1,09/3	0,90/2	0,79/2
МТЗ-1221*	1,71/4	1,42/4	1,22/3	1,49/4	1,24/3	1,07/3
МТЗ-2022*.3	2,35/6	1,99/5	1,70/4	2,09/5	1,74/4	1,49/4
МТЗ-1502*	4,38/12	3,65/10	3,12/8	3,83/10	3,19/9	2,73/7
МТЗ-2022.4*	2,67/7	2,22/6	1,90/5	2,33/6	1,94/5	1,67/4
МТХ-2103*	4,24/12	3,54/10	3,03/8	3,71/10	3,10/8	2,65/7
МТЗ-3522*	4,33/12	3,61/10	3,09/8	3,79/10	3,16/9	2,71/7

Марка трактора	Ширина захвата (м) агрегата при глубине обработки 20-22 см по типам почв			Ширина захвата (м) агрегата при глубине обработки 23-25 см по типам почв		
	лёгкие	средние	тяжёлые	лёгкие	средние	тяжёлые
К-744Р2**	4,85/12	4,04/10	3,46/8	4,24/10	3,53/8	3,03/7
JD 6330*	1,53/4	1,27/3	1,09/3	1,34/3	1,11/3	0,96/2
JD 7830*	2,62/7	2,19/6	1,87/5	2,3/6	1,91/5	1,64/4
JD 8330*	3,54/10	2,95/8	2,53/7	3,10/8	2,58/7	2,21/6
JD 8320**	7,36/18	6,13/15	5,26/13	6,44/16	5,37/13	4,60/11
MF 6485*	2,09/6	1,82/5	1,56/4	1,91/5	1,59/4	1,36/4
MF 6497*	2,27/6	1,89/5	1,62/4	1,99/5	1,66/4	1,42/4
Magnum 250*	4,33/12	3,61/10	3,09/8	3,79/10	3,15/9	2,70/7
Magnum 215*	3,03/8	2,52/7	2,16/6	2,65/7	2,21/6	1,89/5
Puma 165*	2,19/6	1,82/5	1,56/4	1,91/5	1,59/4	1,36/4
Примечание: * В знаменателе количество корпусов плуга шириной захвата 0,35 м.						
Примечание: ** В знаменателе количество корпусов плуга шириной захвата 0,40 м.						

Таблица 3.12.28 – Базовые параметры пахотных агрегатов при глубине обработки 25-27 см и 28-30 см

Марка трактора	Ширина захвата (м) агрегата при глубине обработки 25-27 см по типам почв			Ширина захвата (м) агрегата при глубине обработки 28-30 см по типам почв		
	лёгкие	средние	тяжёлые	лёгкие	средние	тяжёлые
MT3-82*.1	1,00/2	0,83/2	0,71/2	0,90/2	0,75/2	0,64/1
MT3-1221*	1,38/4	1,15/3	0,98/2	1,23/3	1,03/3	0,88/2
MT3-2022*.3	1,92/5	1,60/4	1,37/4	1,72/5	1,43/4	1,23/3
MT3-1502*	3,53/10	2,94/8	2,52/7	3,17/9	2,64/7	2,26/6
MT3-2022.4*	2,15/6	1,79/5	1,54/4	1,93/5	1,61/4	1,38/4
MT3-2103*	3,04/8	2,53/7	2,17/6	2,72/7	2,27/6	1,94/5
MT3-3522*	3,50/10	2,91/8	2,50/7	3,14/8	2,61/7	2,24/6
К-744Р2*	3,92/11	3,26/9	2,80/8	3,51/10	2,92/8	2,51/7
JD 6330*	1,23/3	1,03/3	0,88/2	1,11/3	0,92/2	0,79/2
JD 7830*	2,12/6	1,76/5	1,51/4	1,90/5	1,58/4	1,35/3
JD 8330*	2,86/8	2,38/6	2,04/5	2,56/7	2,13/6	1,83/5
JD 8320**	5,95/14	4,95/12	4,25/10	5,33/13	4,44/11	3,81/9
MF 6485*	1,76/5	1,47/4	1,26/3	1,58/4	1,32/3	1,13/3
MF 6497*	1,84/5	1,53/4	1,31/3	1,64/4	1,37/4	1,17/3
Magnum 250*	3,50/10	2,91/8	2,50/7	3,13/9	2,61/7	2,24/6
Magnum 215*	2,44/7	2,04/5	1,74/5	2,16/6	1,82/5	1,56/4
Puma 165*	1,76/5	1,47/4	1,26/3	1,58/4	1,32/3	1,13/3

Примечание: * В знаменателе количество корпусов плуга шириной захвата 0,35 м.

Примечание: ** В знаменателе количество корпусов плуга шириной захвата 0,40 м.

Таблица 3.12.29 – Базовые параметры агрегатов на культивации, лушении, дисковании и стерневом посеве

Марка трактора	Ширина захвата (м) агрегата на культивации при глубине обработки (см)			Ширина захвата (м) агрегата		
				Лушение дисковое	Дискование	Посев стерневой
	6-8	8-10	10-12			
MT3-82.1	6	5	4	6	5	4
MT3-1221	8	7	6	9	7	5
MT3-2022.3	11	10	8	12	10	8
MT3-1502	18	15	12	23	20	14
MT3-2022.4	13	11	9	14	12	8
MT3-2103	17	14	12	22	19	14
MT3-3522	21	18	15	23	19	14
K-744P2	24	20	17	26	22	16
JD 6330	7	6	5	8	7	5
JD 7830	13	11	9	14	12	8
JD 8330	18	15	12	19	16	11
JD 8320	32	27	23	39	33	24
MF 6485	10	9	7	11	10	7
MF 6497	11	10	8	12	10	7
Magnum 250	21	18	15	23	19	14
Magnum 215	15	12	11	16	13	10
Puma 165	9	8	7	11	10	7

Таблица 3.12.30 – Базовые параметры агрегатов на бороновании, посеве, плоскорезной обработке, послойном рыхлении и обработке почвы под озимые

Марка трактора	Ширина захвата агрегата, м				
	Боронование	Посев дисковыми сеялками	Плоскорезная обработка (гл. 35-40 см)	Послойное рыхление (гл. 25-30 см)	Обработка под озимые (гл. 12-14 см)
MT3-82.1	19	7	1	0,7	2
MT3-1221	26	10	1	1	2
MT3-2022.3	37	15	2	1,4	3
MT3-1502	56	22	4	2,6	6
MT3-2022.4	42	17	2	1,6	4
MT3-2103	54	22	4	2,5	6
MT3-3522	67	27	4	2,5	6
K-744P2	76	30	4	2,8	7
JD 6330	24	10	1	1	2
JD 7830	42	17	2	1,5	4
JD 8330	56	22	3	2,1	5
JD 8320	101	41	7	4,3	11
MF 6485	33	13	2	1,3	3
MF 6497	37	15	2	1,3	3
Magnum 250	67	27	4	2,5	6
Magnum 215	48	19	2	1,8	4
Puma 165	30	19	2	1,3	3

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

4.1 Нормативные затраты на выращивание культур по типовым технологиям возделывания культур

В современных условиях хозяйствования, регулируемых рыночными отношениями, перед сельхозпроизводителем встают проблемы оптимизации производственных затрат с целью обеспечения доходности (прибыльности) сельскохозяйственного производства на необходимом уровне.

Производственный цикл отрасли растениеводства характеризуется длительностью и нестабильностью условий возделывания сельскохозяйственных культур, подвержен влиянию факторов не только природно-климатического характера, но и изменчивостью рыночной конъюнктуры. В этой связи от сельхозпроизводителя требуется постоянное соизмерение своих производственных затрат на единицу продукции с рыночными ценами на нее, а также результатами деятельности других хозяйств. При этом максимальный экономический эффект может быть достигнут при условии заблаговременного моделирования различных ситуаций с уровнем затрат и рыночных цен реализации по отдельным культурам (группам культур), а также своевременного перехода на экономически обоснованные технологии производства и потенциальные каналы реализации продукции.

С учетом волатильности рыночных цен на сырье и материалы (удобрения, ГСМ, средства защиты растений и пр.), на наш взгляд, целесообразно опираться на структуру нормативных затрат, отражающую отличительные особенности удельного веса статей затрат различных почвенно-климатических зон Ростовской области в производстве различных сельскохозяйственных культур (групп культур) по типовым технологиям возделывания. В таблицах 4.1.1 и 4.1.2 представлена структура нормативных затрат производства отдельных культур в разрезе природно-климатических зон, рассчитанная на основе финансово-экономических показателей сельскохозяйственных товаропроизводителей за 2016-2020 гг.

Таблица 4.1.1 – Структура нормативных затрат на выращивание сельскохозяйственных культур по типовым технологиям возделывания, %

Наименование показателя	Природно-сельскохозяйственная зона					
	Северо-Западная	Северо-Восточная	Центральная орошаемая	Приазовская	Южная	Восточная
Зерновые и зернобобовые культуры						
Затраты на оплату труда с отчисл.	12,31	14,36	14,68	11,40	15,98	16,68
Семена и посадочный материал	8,72	8,67	7,49	7,52	8,18	7,76

Наименование показателя	Природно-сельскохозяйственная зона					
	Северо-Западная	Северо-Восточная	Центральная орошаемая	Приазовская	Южная	Восточная
Удобрения	15,17	14,15	16,49	17,59	19,38	10,38
Средства защиты растений	8,14	6,97	9,49	6,81	9,24	6,62
Покупная энергия (кроме нефтепродуктов)	0,54	0,51	0,98	0,65	0,65	0,77
Нефтепродукты	10,60	12,79	10,09	7,18	8,42	14,10
Затраты на содержание основных средств, всего	17,90	15,88	12,18	8,72	11,13	14,79
Прочие затраты	26,62	26,67	28,60	40,13	27,02	28,90
Всего затрат	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
в т. ч. озимая пшеница						
Затраты на оплату труда с отчисл.	11,96	14,30	14,48	11,61	16,05	16,51
Семена и посадочный материал	7,50	7,56	6,22	6,45	6,58	7,10
Удобрения	16,59	15,12	17,85	19,64	21,20	10,72
Средства защиты растений	8,30	6,55	9,62	6,87	9,35	6,84
Покупная энергия (кроме нефтепродуктов)	0,61	0,50	0,87	0,60	0,59	0,76
Нефтепродукты	10,28	13,43	9,75	7,41	8,29	14,04
Затраты на содержание основных средств, всего	16,82	14,81	12,40	8,25	10,97	14,82
Прочие затраты	27,94	27,73	28,81	39,17	26,97	29,21
Всего затрат	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Подсолнечник						
Затраты на оплату труда с отчисл.	12,34	14,47	15,71	12,38	15,99	16,27
Семена и посадочный материал	17,95	17,49	13,97	14,72	14,90	14,21
Удобрения	7,20	7,55	7,90	8,53	12,46	6,45
Средства защиты растений	6,62	7,03	10,22	5,96	8,65	5,94
Покупная энергия (кроме нефтепродуктов)	0,62	0,53	1,12	0,60	0,75	0,81
Нефтепродукты	11,70	11,64	10,74	8,70	7,93	11,60

Наименование показателя	Природно-сельскохозяйственная зона					
	Северо-Западная	Северо-Восточная	Центральная орошаемая	Приазовская	Южная	Восточная
Затраты на содержание основных средств, всего	16,10	15,38	11,19	9,81	11,27	13,89
Прочие затраты	27,47	25,91	29,15	39,30	28,05	30,83
Всего затрат	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Выращивание овощей открытого грунта и картофеля в Северо-Западной, Северо-Восточной и Восточной природно-сельскохозяйственных зонах экономически нецелесообразно.

Основой представленной структуры нормативных затрат производства сельскохозяйственных культур по типовым технологиям возделывания послужили технологические карты, расчет которых проведен исходя из рекомендуемых технологий возделывания культур, технически обоснованных норм выработки и расхода материальных ресурсов, а также на основе анализа годовых бухгалтерских отчетов сельскохозяйственных товаропроизводителей различных форм хозяйствования.

При использовании показателей этой формы следует обратить внимание, что отдельными статьями затрат проходят прямая оплата труда с отчислениями, нефтепродукты, затрачиваемые непосредственно на процесс выращивания культур, а расходы на организацию производства и управления, ремонт и др. включены в соответствующие комплексные статьи затрат.

Использование структуры нормативных затрат может способствовать организации работы производителей различных форм хозяйствования в целях текущего и/или годового планирования и прогнозирования производственной деятельности, контроля и обоснованности расходования средств, управления затратами по статьям.

Таблица 4.1.2 – Структура нормативных затрат на выращивание овощей открытого грунта и картофеля по типовым технологиям возделывания, %

Наименование показателя	Овощи открытого грунта			Картофель		
	Зона			Зона		
	Центральная орошаемая	Приазовская	Южная	Центральная орошаемая	Приазовская	Южная
Затраты на оплату труда с очисл.	19,13	14,64	17,45	13,25	6,60	11,15
Семена и посадочный материал	17,93	20,11	22,17	28,50	35,62	37,62
Удобрения	6,57	8,20	10,73	7,31	6,61	6,47

Наименование показателя	Овощи открытого грунта			Картофель		
	Зона			Зона		
	Центральная орошаемая	Приазовская	Южная	Центральная орошаемая	Приазовская	Южная
Средства защиты растений	14,01	11,59	12,23	13,97	13,24	13,71
Покупная энергия (кроме нефтепродуктов)	1,87	0,37	0,55	1,42	0,81	2,01
Нефтепродукты	5,76	3,16	5,77	5,60	6,23	8,23
Затраты на содержание основных средств, всего	12,46	11,07	12,77	10,28	10,71	7,07
Прочие затраты	22,27	30,86	18,33	19,67	20,18	13,74
Всего затрат	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

4.2. Экономическая оценка структуры посевных площадей по природно-сельскохозяйственным зонам области

Ключевым показателем эффективности внедрения рекомендуемой научно обоснованной системы земледелия выступает стабильная доходность отрасли растениеводства в разрезе всех почвенно-климатических зон, позволяющая обеспечить расширенное воспроизводство основных видов сельскохозяйственной продукции.

Устойчивое и планомерное развитие отрасли растениеводства в среднесрочной перспективе обеспечит возделывание зерновых и масличных культур, научно обоснованный размер посевных площадей которых к 2026 г. составит 3562,2 тыс. га и 1021 тыс. га, соответственно. В частности, озимая пшеница будет занимать ведущие позиции в структуре севооборота, обеспечив реализацию экспортно-ориентированной стратегии в АПК.

Значительное влияние на эффективность возделывания основных видов сельскохозяйственных культур в Ростовской области в зональном аспекте оказывают почвенно-климатические условия. Поэтому экономическую оценку структуры посевных площадей целесообразно осуществлять по таким расчетным показателям как: средняя урожайность, затраты и прибыль на 1 гектар посевной площади, рентабельность производства путем анализа базы данных сельскохозяйственных организаций региона за период 2016-2020 гг.

Проведенные расчеты, учитывающие научно обоснованную структуру посевных площадей на среднесрочную перспективу, свидетельствуют, что наилучшие показатели по возделыванию сельскохозяйственных культур могут быть достигнуты по зерновым и зернобобовым культурам, включая ози-

мую пшеницу, преимущественно в Южной, Приазовской и Центральной орошаемой зонах (таблицы 4.2.1, 4.2.2). В этих сельскохозяйственных зонах прирост урожайности в расчете на единицу площади по озимой пшенице при соблюдении структуры севооборота может увеличиться в пределах 25,0 - 30,0 %. Ведущие хозяйства Южной зоны могут рассчитывать на прибавку урожайности 35,0 - 40,0 %, Северо-Восточной и Северо-Западной зон – от 15,0 % до 20,0 %, в Восточной зоне до 15,0 %.

Таблица 4.2.1 – Экономическая оценка структуры посевных площадей зерновых и зернобобовых культур

Сельскохозяйственная зона	Средняя урожайность, ц/га	Затраты на 1 га посевной площади, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Рентабельность, %
Северо-Восточная	30,74	21,59	9,84	45,58
Северо-Западная	31,77	21,05	10,81	51,35
Центральная орошаемая	41,77	31,94	14,90	46,65
Восточная	29,14	17,99	9,92	55,14
Южная	40,28	29,70	15,24	51,31
Приазовская	43,39	32,07	13,80	43,03

Таблица 4.2.2 – Экономическая оценка структуры посевных площадей озимой пшеницы

Сельскохозяйственная зона	Средняя урожайность, ц/га	Затраты на 1 га посевной площади, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Рентабельность, %
Северо-Восточная	33,50	23,67	11,74	49,60
Северо-Западная	35,80	22,41	12,04	53,73
Центральная орошаемая	43,30	30,69	14,11	45,98
Восточная	31,80	19,03	10,97	57,65
Южная	45,74	30,49	17,05	55,92
Приазовская	44,62	32,69	16,36	50,05

Использование высокопродуктивных семян в условиях ограниченной площади посевов одной из ключевых масличных культур – подсолнечника позволит достигнуть более высоких и стабильных показателей прибыли с 1 га посевной площади в среднем на 12,0-17,0 % по востоку, до 30,0 % в Центральной орошаемой и Приазовской зонах, свыше 40,0 % в Южной (таблица 4.2.3).

Таблица 4.2.3 – Экономическая оценка структуры посевных площадей подсолнечника

Сельскохозяйственная зона	Средняя урожайность, ц/га	Затраты на 1 га посевной площади, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Рентабельность, %
Северо-Восточная	14,39	23,14	7,98	34,49
Северо-Западная	20,90	38,48	15,13	39,32
Центральная орошаемая	21,77	30,46	13,05	42,84
Приазовская	24,86	33,71	17,04	50,55
Южная	22,79	37,83	22,11	58,45
Восточная	10,94	25,58	5,39	21,07

Наиболее высокие показатели производственно-хозяйственной деятельности при выращивании овощей и картофеля, а также их расширенное воспроизводство в среднесрочной перспективе будут демонстрировать хозяйства Центральной орошаемой, Южной и Приазовской зон (таблицы 4.2.4, 4.2.5).

Прирост урожайности овощей открытого грунта в этих зонах на единицу площади может составить 10,0-15,0 %, картофеля – до 30,0 %.

Таблица 4.2.4 – Экономическая оценка структуры посевных площадей овощей открытого грунта

Сельскохозяйственная зона	Средняя урожайность, ц/га	Затраты на 1 га посевной площади, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Рентабельность, %
Центральная орошаемая	316,66	273,50	75,45	27,59
Приазовская	224,23	184,79	23,24	12,58
Южная	234,39	218,88	45,44	20,76

Таблица 4.2.5 – Экономическая оценка структуры посевных площадей картофеля

Сельскохозяйственная зона	Средняя урожайность, ц/га	Затраты на 1 га посевной площади, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Рентабельность, %
Центральная орошаемая	361,81	278,35	62,10	22,31
Приазовская	168,39	172,08	11,31	6,57
Южная	102,58	98,60	5,11	5,18

Следует отметить, что экономическую эффективность структуры посевных площадей при возделывании сельскохозяйственных культур будет обеспечивать положительная динамика цен (таблица 4.2.6).

Таблица 4.2.6 – Динамика цен реализации сельскохозяйственной продукции сельскохозяйственными товаропроизводителями Ростовской области за 2017-2021 гг. (на 01.09.), руб. за кг*

Культура	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. к 2017 г., %
Пшеница	7,79	10,00	10,15	14,20	14,70	188,70
Ячмень	7,06	8,98	9,20	9,98	14,30	202,55
Кукуруза	7,96	7,89	9,06	10,21	14,19	178,27
Горох	10,69	9,20	11,37	13,30	22,66	211,97
Подсолнечник	16,55	18,34	19,45	24,27	37,70	227,79
Свекла столовая	5,44	7,54	8,42	9,85	11,91	218,93
Сахарная свекла	1,96	2,12	2,14	2,32	н/д	-
Овощи	7,23	14,05	17,92	22,44	27,31	377,73
Картофель	10,75	11,50	9,93	12,19	17,89	166,42

Примечание: *по данным Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС).

4.3. Экономическая оценка севооборотов различных конструкций

В современных условиях хозяйствования ключевую роль в обеспечении экономической эффективности сельскохозяйственного производства в различных природно-климатических зонах Ростовской области играют севообороты различных конструкций, определяющие в долгосрочной перспективе формирование высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур.

С целью выявления зависимости между эффективностью использования земельных ресурсов и результатами производственно-хозяйственной деятельности в севооборотах различных конструкций при возделывании зерновых и зернобобовых культур был использован метод статистической группировки крупных и средних хозяйств Ростовской области по удельному весу площади чистого пара в структуре пашни в период 2016-2020 гг.

Оценка эффективности использования почвенных ресурсов и преимуществ климатических условий возделывания зерновых и зернобобовых культур в крупных и средних сельскохозяйственных организациях Ростовской области, расположенных в различных природно-климатических зонах, в среднесрочной перспективе будет демонстрировать превосходство зернопаропашных севооборотов в Центральной орошаемой, Южной и Приазовской зо-

нах (таблица 4.3.1). В частности, высокий уровень продуктивности южных полей в совокупности с применением высокоурожайного семенного материала будет способствовать увеличению прибыли на 1 га площади на 15,0-20,0 %.

Положительную динамику производства зерновых и зернобобовых культур в условиях недостаточной влагообеспеченности Северо-Восточной и Восточной зон региона обеспечат зернопаровые севообороты с преобладанием зерновых культур и значительного удельного веса чистого пара, сохраняющего глубинные запасы влаги в почве в структуре пашни (таблица 4.3.2).

Таблица 4.3.1 – Экономическая эффективность зернопаропропашных севооборотов по зонам Ростовской области

Природно-сельскохозяйственные зоны	Средняя урожайность, ц/га зерн. ед.	Затраты на 1 га пашни, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Рентабельность, %
Северо-Восточная	30,10	21,35	9,95	46,60
Северо-Западная	32,40	20,95	10,59	50,55
Центральная орошаемая	46,70	32,82	15,15	46,16
Восточная	31,10	21,72	9,85	45,35
Южная	45,00	31,00	15,55	50,16
Приазовская	43,00	35,91	14,20	39,54

Урожайность зерновых и зернобобовых культур при данном типе севооборота в Восточной зоне может возрасти на 5,0-7,0 %.

Таблица 4.3.2 – Экономическая эффективность зернопаровых севооборотов по зонам Ростовской области

Природно-сельскохозяйственные зоны	Средняя урожайность, ц/га зерн. ед.	Затраты на 1 га пашни, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Рентабельность, %
Северо-Восточная	27,1	19,5	8,95	45,90
Северо-Западная	29,1	17,24	9,47	54,93
Центральная орошаемая	45,6	31,95	14,16	44,32
Восточная	28,1	17,29	9,1	52,63
Южная	43,0	29,64	14,98	50,54
Приазовская	40,5	32,44	13,8	42,54

4.4. Эффективность освоения зональной системы земледелия Ростовской области

Эффективность разработанной зональной системы земледелия заключается в достижениях целевых показателей развития растениеводческой отрасли в части стабилизации и устойчивости функционирования отрасли, обеспечения населения области основными продуктами питания высокого качества по доступным ценам, улучшения финансовых и экономических показателей деятельности сельхозтоваропроизводителей, сохранения экологии и продовольственной безопасности страны.

Степень достижения этих целей характеризуются рядом показателей.

Производственная или технико-технологическая эффективность обеспечивается ростом объёмов производства основных видов сельскохозяйственной продукции за счёт внедрения научно обоснованных и прогрессивных технологий. Показателями, подтверждающими наличие данной эффективности, являются в натуральном выражении в динамике: валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур не только по Ростовской области, но и в разрезе природно-сельскохозяйственных зон региона, производство основных видов продукции на 1 жителя области, потенциальные резервы роста производства в результате внедрения предлагаемой зональной системы земледелия и др.

Прогнозные расчеты проводились с использованием программного продукта «Расчет прогнозных экономических показателей развития сельского хозяйства с использованием линейных и нелинейных трендовых моделей (FAR-AREA 5.0)», разработанного коллективом ученых Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (ФГБНУ ФРАНЦ). Эмпирической базой исследования послужили данные о валовых сборах, площади посевов и урожайности основных видов сельскохозяйственных культур, возделываемых в различных категориях хозяйств региона, в разрезе сельскохозяйственных зон за период 2012-2020 гг. Прогнозные параметры развития отрасли растениеводства представлены в таблице 4.4.1.

Таблица 4.4.1 – Прогноз производства основных сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Ростовской области, тыс. т

Группа культур, культура	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2026 г. к 2022 г., %
Зерновые и зернобобовые, всего	13857,9	14277,3	14666,2	15059,4	15446,6	111,5
Озимая пшеница	11906,0	12220,3	12533,1	12823,8	13124,1	110,2
Подсолнечник	1679,8	1724,3	1769,1	1809,6	1849,5	110,1

Группа культур, культура	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2026 г. к 2022 г., %
Картофель	308,1	315,3	324,3	332,8	339,3	110,1
Овощи открытого грунта	544,0	550,5	558,3	565,0	573,8	105,5

Прогнозируется рост производства продукции в расчёте на 1 жителя области с достижением полного продовольственного самообеспечения региона не только зерном, но и картофелем и овощной продукцией, что даст возможность направить значительную часть данной продукции на переработку или в другие регионы (таблица 4.4.2).

Таблица 4.4.2 – Прогноз производства основных видов продукции на 1 жителя области, кг/чел

Группа культур, культура	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2026 г. к 2022 г., %
Зерновые и зернобобовые, всего	3326,1	3443,5	3556,5	3673,5	3791,6	114,0
Озимая пшеница	2857,6	2947,3	3039,2	3128,1	3221,5	112,7
Подсолнечник	403,2	415,9	429,0	441,4	454,0	112,6
Картофель	73,9	76,0	78,6	81,2	83,3	112,7
Овощи открытого грунта	130,6	132,8	135,4	137,8	140,8	107,8

Внедрение зональной системы земледелия области, основанной на оптимизации структуры посевных площадей, позволит обеспечить рост валового сбора основных сельскохозяйственных культур и их урожайности в отдельных природно-сельскохозяйственных зонах (таблицы 4.4.3, 4.4.4).

Потенциальный резерв роста составит по зерновым и зернобобовым культурам 23,4 % от текущего объема производства, по озимой пшенице – 29,7 %, подсолнечнику – 4,7 %, картофелю – 18,1 %, производство овощей открытого грунта может увеличиться в 1,5 раза (таблица 4.4.4).

Таблица 4.4.3 – Прогнозные показатели производства основных видов продукции растениеводства по природно-сельскохозяйственным зонам после внедрения рекомендуемой системы земледелия минсельхозпродом Ростовской области на 2026 г.

Природно-сельскохозяйственные зоны Ростовской области	Показатели	Культура (группа культур)				
		Зерновые и зернобобовые	Пшеница озимая	Подсолнечник	Картофель	Овощи
Северо-Западная	площадь, тыс. га	726,7	495,0	181,5	3,2	4,9
	урожайность, ц/га	39,5	44,1	25,0	136,0	162,4
	вал. сбор, тыс. т	2870,5	2183,0	453,8	43,5	79,6
Северо-Восточная	площадь, тыс. га	650,4	500,0	163,0	3,1	4,9
	урожайность, ц/га	34,6	39,3	19,7	128,1	167,7
	вал. сбор, тыс. т	2250,4	1965,0	321,1	39,7	82,2
Центральная орошаемая	площадь, тыс. га	350,8	285,0	80,0	5,2	8,1
	урожайность, ц/га	47,5	48,9	25,4	346,3	319,3
	вал. сбор, тыс. т	1666,3	1393,7	203,2	180,1	258,6
Приазовская	площадь, тыс. га	550,1	449,0	130,0	3,9	6,2
	урожайность, ц/га	54,3	56,4	28,2	182,8	233,1
	вал. сбор, тыс. т	2987,0	2532,4	366,6	71,3	144,5
Южная	площадь, тыс. га	710,0	582,0	155,5	0,05	0,08
	урожайность, ц/га	49,4	53,5	28,3	163,0	150,0
	вал. сбор, тыс. т	3507,4	3113,7	440,1	0,8	1,2
Восточная	площадь, тыс. га	582,0	489,0	40,0	0,5	0,8
	урожайность, ц/га	37,2	39,6	16,2	78,5	96,8
	вал. сбор, тыс. т	2165,0	1936,4	64,8	3,9	7,7

Таблица 4.4.4 – Прогноз сбора основных видов продукции растениеводства на 2026 г. и потенциальный резерв роста производства после внедрения рекомендованной структуры

Группа культур	2020 г.			Прогноз на 2026 г.			Резерв роста, тыс. т
	Урожайность, ц/га	Площадь посева, га	Валовой сбор, тыс. т	Урожайность, ц/га	Площадь посева, га	Валовой сбор, тыс. т	
Зерновые и зернобобовые	34,5	3639,5	12464,5	44,1	3570,0	15446,6	2982,1
Пшеница озимая	36,5	2891,9	10531,0	46,9	2800,0	13124,1	2593,1
Подсолнечник	18,8	760,3	1414,9	24,6	750,0	1849,5	434,6
Картофель	196,1	16,7	326,6	208,9	16,0	339,3	12,7
Овощи открытого грунта	218,1	24,5	487,0	223,0	25,0	573,8	86,8

4.5. Экономическая оценка эффективности выращивания сельскохозяйственных культур на орошении

Территория Ростовской области относится к зоне неустойчивого увлажнения, в связи с этим наблюдаются значительные колебания урожайности сельскохозяйственных культур по отдельным годам и зонам области. Неравномерное распределение осадков в течение вегетационного периода очень часто приводит к недобору урожая. В условиях засушливого климата применение орошения дает возможность гарантированно повысить урожайность, обеспечивая устойчивую доходность возделывания сельскохозяйственных культур.

Расчеты, проведенные по фактическим данным сельскохозяйственных предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств Ростовской области, применяющих разные способы орошения, показали, что использование орошения для выращивания кукурузы на зерно будет способствовать существенной прибавке урожайности культуры. В частности, на капельном орошении данный показатель будет выше на 10,3 %, чем на дождевании (таблица 4.5.1). Следует отметить, что средняя урожайность кукурузы на зерно на богаре останется в 3,0 раза ниже, чем на орошении.

Таблица 4.5.1 – Экономическая эффективность выращивания сельскохозяйственных культур на орошении

Показатели	Кукуруза			Овощи	
	на дождевании	на капельном орошении	в среднем по области	на дождевании	на капельном орошении
Средняя урожайность, ц/га	101,20	121,00	37,0	324,9	471,4
Затраты на 1 га посевов, тыс. руб.	80,10	93,20	32,5	225,2	321,1
Выручка от реализации на 1 га посевов, тыс. руб.	131,56	157,30	49,2	311,9	452,5
Прибыль на 1 га посевов, тыс. руб.	51,46	64,10	16,7	86,7	131,4
Рентабельность продукции, %	64,24	68,78	51,4	38,5	40,9

В среднесрочной перспективе применение технологий орошения при производстве кукурузы на зерно будет способствовать росту урожайности кукурузы в передовых хозяйствах региона в сравнении с богарными землями в 2,7-3,2 раза. При этом уровень прибыли на единицу площади при капельном

орошении будет на 25,0 % выше в сравнении с технологиями дождевания и в 3,8 раза больше в сравнении с традиционным способом производства.

Расчеты свидетельствуют, что в Ростовской области доминирующая часть площадей под овощными культурами открытого грунта будет находиться на орошении. С точки зрения экономической эффективности возделывания овощей наилучшие показатели будут иметь технологии капельного орошения, которые могут способствовать росту урожайности на 25,0-30,0 %, обеспечивая дополнительную доходность отрасли на 40,0 %.

В структуре затрат при возделывании сельскохозяйственных культур на капельном орошении наибольший удельный вес будет приходиться на материальные затраты – свыше 60,0 % (таблица 4.5.2), что обусловлено значительными расходами на приобретение труб для капельного полива и более дорогостоящих жидких минеральных удобрений, преимущественно используемых при такой технологии возделывания.

Таблица 4.5.2 – Структура затрат по элементам на выращивание сельскохозяйственных культур на орошении, %

Элемент затрат	Кукуруза		Овощи	
	на дождевании	на капельном орошении	на дождевании	на капельном орошении
Оплата труда с отчислениями на социальные нужды	13,28	14,56	13,20	15,80
Материальные затраты	58,52	62,59	62,80	65,33
Прочие затраты	28,20	22,85	24,00	18,87
Итого затрат	100,0	100,0	100,0	100,0

Следует отметить, что капельное орошение из-за необходимости обслуживания систем капельного полива более трудоемко, поэтому удельный вес затрат на оплату труда с отчислениями на социальные нужды выше, чем на дождевании.

В целом хозяйства, применяющие систему орошения при выращивании сельскохозяйственных культур, будут иметь не только значительную прибавку урожайности, но и более высокий уровень доходности по сравнению с выращиванием культур на богаре. Однако выбор системы орошения необходимо осуществлять с учетом целого ряда факторов и, прежде всего, доступности водных ресурсов, рельефа местности, биологических особенностей сельскохозяйственных культур. Кроме того, усиливающаяся острота проблем с водными ресурсами в Ростовской области приводит к необходимости их экономии, поэтому капельное орошение более целесообразно как с экономической, так и с экологической точки зрения.

4.6. Экономическая оценка агролесомелиорации

На основании анализа объемов облесенности пашни в Ростовской области за период 2018-2020 гг. с учетом нормативов установленной защитной ее лесистости определены требуемые объемы дополнительной лесомелиорации региона (таблица 4.6.1).

Таблица 4.6.1 – Динамика облесенности пашни в хозяйствах всех категорий Ростовской области

Год	Площадь пашни, тыс. га	Полезавитные лесополосы, тыс. га	Удельный вес полезавитных лесополос в структуре пашни, %	Норматив, %	Фактическое соответствие нормативу, %
2018	5807,5	125,1	2,1	5,0	42,0
2019	5812,9	125,1	2,1	5,0	42,0
2020	5820,6	125,2	2,1	5,0	42,0

Обосновано, что создание в Ростовской области в период с 2022 г. по 2026 г. дополнительно 108 803 га полезавитных (ветрорегулирующих, стоко-регулирующих) лесных полос обеспечит нормативную защитную лесистость пашни в пределах 5,0 %. Расчеты производились на примере типового хозяйства, расположенного в одной из сельскохозяйственных зон Ростовской области, имеющего пахотные площади в размере 1000 га – участок со сторонами протяженностью 10 км (10×10).

Рекомендуемые расстояния между основными полезавитными лесными полосами на пахотных землях устанавливаются в зависимости от почв (обыкновенные и южные черноземы – 420 – 500 м).

На мелиорируемом участке необходимо разместить 20 полос на расстоянии 500 м от предыдущей в направлении, перпендикулярном наиболее продолжительным и сильным ветрам. Первая по счету лесополоса должна размещаться на расстоянии 500 м от границ участка пахотных земель хозяйства. Окружные лесополосы по границам участка пахотных земель не проектируем.

Для расчетов была принята схема 12 м лесополосы из 4 рядов растений с шириной междурядий 3 м, расстояние между сеянцами (шаг посадки) – 1 м. Через каждый километр длины лесополосы проектируется технологический разрыв длиной 30 м.

Таким образом, длина одной лесополосы составит:

$$10\,000 - 9 \times 30\text{ м} = 9\,730\text{ м};$$

- общая длина проектируемых лесных полос составит:

$$9\,730 \times 20 = 194\,600\text{ м};$$

- площадь земель, занимаемая одной лесополосой, составит:

$$9\,730\text{ м} \times 12\text{ м} = 116\,760\text{ м}^2;$$

- общая площадь земель хозяйства под лесополосами составит:

$$116\,760 \times 20 = 2\,335\,200 \text{ м}^2$$

(233,5 га или 23,3 % от общей площади пашни, равной 1000 га).

Вид древесных растений (породный состав) представлен сеянцами акации. Общая протяженность посадочных рядов одной лесополосы составит:

$$9\,730 \text{ м} \times 4 = 38\,920 \text{ м}$$

При расчете количества посадочного материала для создания защитных лесополос необходимо предусмотреть дополнение саженцев в связи с отпадом, принимаемое обычно в размере 20 %. Следовательно, общее количество посадочного материала, необходимого на одну лесополосу составит:

$$\frac{9\,730 \times 4}{1} = 38\,920 \text{ шт.} + 20\% = 46\,704 \text{ шт.}$$

Рыночная цена сеянца акации белой (на условиях оптовых поставок крупными партиями) составляет 5 руб. (в ценах 1 квартала 2021 года). Итого, стоимость посадочного материала на весь объем работ составит:

$$46\,704 \text{ шт.} \times 5 \text{ руб.} \times 20 = 4\,670\,400 \text{ руб.}$$

Расчет стоимости операций на основе нормативов расценок ТЕР47-01, 47-02, приведенных к ценам 2021 г., представлен в таблицах 4.6.2-4.6.7.

Расчеты экономической эффективности агролесомелиорации при возделывании озимой пшеницы на примере типового хозяйства Ростовской области (табл. 4.6.8) свидетельствуют, что при отводе части пахотных земель под лесополосы (в примере – 233,5 га, или 23,3 % от общей площади), прирост урожайности в результате улучшения условий произрастания культур обеспечивает превышение финансовых показателей в варианте с лесополосами над вариантом открытого поля. Нормативное увеличение урожайности при лесомелиорации в среднем может достигать 35,0-40,0 % по сравнению с вариантом незащищенных посевов.

В рассматриваемом примере, прирост урожайности может составить 9,0 ц/га, или 39,0 % от исходного значения. При этом в варианте с лесомелиорацией уровень прибыли на 1 га посевов может возрасти на 39,13 % по сравнению с незащищенными посевами.

Следует отметить, что акация белая (робиния ложноакациевая) относится к числу наиболее быстрорастущих пород; к третьему году жизни способна достигать высоты 4-5 м., к пятому году – 8-9 м. При этом лесополосы из данного типа деревьев обеспечивают ветрозащитную функцию уже к 3 году жизни. Срок реализации проекта по лесомелиорации составит 5 лет. Период окупаемости инвестиций составит 0,7 года после завершения плановых работ по лесомелиорации.

Таблица 4.6.2 – Состав работ и затрат по осуществлению проекта лесомелиорации – I этап «Подготовительные работы»
(1 год)

Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин	
	ед. изм.	Всего	экспл. машин	Всего	основной заработной платы	экспл. машин	обслуживающ. машины	
		основной заработной платы	в т.ч. заработной платы			в т.ч. заработной платы	на един.	Всего
Обозначение направления ряда посадки провешиванием	749,60	6,99	-	1 901 332	1901332	-	0,82	614,67
	1 км	6,99	-			-	-	-
Дискование земель старопахотных на почвах легких и средних	233,50	79,8	79,8	18 633	-	17939	-	-
	1 га	-	11,64			2617	1,1	247,28
Вспашка целинных и залежных земель с доуглублением до 40 см на почвах средних и тяжелых	233,50	193,71	193,71	45 231	-	43 546	-	-
	1 га	-	28,25			6351	2,67	600,22
Боронование почвы в один след	233,50	19,52	19,52	4 558	-	4388	-	-
	1 га	-	3,44			773	0,26	58,45
Культивация почвы без боронования	233,50	153,16	153,16	35 763	-	34 430	-	-
	1 га	-	27			6070	2,04	458,59
Приготовление раствора водного V=185,9/10	18,60	186,24	-	3 464	3 464	-	19,36	360,10
	10 т	186,24	-			-	-	-
Гербицид «Торнадо»: 1,5× 233,5	337,2	850,00	-	297 755	-	-	-	-
	л				-	-	-	-
Вода	185,9	4,82	-	896	-	-	-	-
	м³				-	-	-	-
Перепахка пара безотвальная на глубину до 40 см на почвах средних	233,50	96,49	96,49	22 530	-	21691	-	-
	1 га	-	14,07			3163	1,33	298,98
ИТОГО:				2 330 162	2314307	1904796	121 994	2339
							12904	659,08

Таблица 4.6.3 – Состав работ и затрат по осуществлению проекта лесомелиорации – I этап «Посадка» (2 год)

Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин	
	ед. изм.	Всего	экспл. машин	Всего	основной зарплаты	экспл. машин	обслуживающ. машины	
		основной зарплаты	в т.ч. зарплаты			в т.ч. зарплаты	на един.	Всего
Боронование почвы в один след	233,50	19,52	19,52	4 558	-	4388	-	-
	1 га	-	3,44			773	0,26	58,45
Культивация почвы без боронования	233,50	38,29	38,29	8 941	-	8608	-	0,00
	1 га	-	6,75			1517	0,51	114,65
Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м (траншея для прикопки)	1,080	1 201,2	-	1 297	1297	-	154	166,32
	100 м ³	1 201,2	-			-	-	-
Расстояние перевозки: от 177.1 до 178.0 км. Класс груза 1. (расстояние до питомника)	43	76	76	3 268	-	3268	-	-
	1 т							
Кратковременная прикопка и подготовка к посадке сеянцев	93,40	67,63	-	6 317	6317	-	8,67	809,78
	10000 шт.	67,63	-			-	-	-
Сеянцы акации: опт. руб.:	934 080	5,00	-----0	4 670400	-	-	-	-
	шт.							
Приготовление раствора водного (земляной болтушки)	310,860	186,24	-	-	-	-	19,36	6018,25
	10 т	186,24	-			-	-	-
Вода	0,86	4,82	-	-	-	-	-	-
	м ³							
Гетероауксин: 36000 руб:1,20:6,72=4464,29 руб.	77,16	4 464,29	0-	344 465	-	-	-	-
	килограмм							
Посадка сеянцев лесопосадочными машинами	778,40	64,51	50,18	50 215		39 060	1,68	1307,71
	1 км	14,33	8,07			6282	0,61	474,82
ИТОГО:				5 089461	7614	7614	55 324	8475,16
							8572	165924,58

Таблица 4.6.4 – Состав работ и затрат по осуществлению проекта лесомелиорации – II этап «Уход за зелеными насаждениями» (3 год)

Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин	
	ед. изм.	Всего	экспл. машин	Всего	основной зарплаты	экспл. машин	обслуживающ. машины	
		основной зарплаты	в т.ч. зарплаты			в т.ч. зарплаты	на един.	Всего
Культивация почвы в междурядьях V=20×3×9730	583,80	94,55	94,55	55 198	-	55 198	-	-
	1 км	-	16,55			9662	1,25	729,8
Рыхление почвы вокруг семян в защитных зонах на почвах средних (4-х кратная) V=934080×0,4×4/1000	1494,50	66,14	-	98 846	98 846	-	8,48	12673,36
	1000 м²	66,14	-			-	-	-
Приготовление раствора водного	310,860	186,24	-	-	-	-	19,36	6018,25
	10 т	186,24	-			-	-	-
Вода	185,9	4,82	-	896	-	-	-	-
	м³							
Лонтрел: 3200 руб.:1,20:6,72=362,81 руб.	31,90	362,81	1, -3	11574	-	-	-	-
	литр							
Полив зеленых насаждений из шланга поливочной машины	185,9	33,95	25,61	6311	4761	4761	0,49	91,09
	1 м³ воды	3,52	2,54			472	0,24	44,62
ИТОГО:				172 826	103 607	59 959	18782,70	
						10134	44,62	

Таблица 4.6.5 – Состав работ и затрат по осуществлению проекта лесомелиорации – III этап «Посадка» (4 год)

Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин	
	ед. изм.	Всего	экспл. машин	Всего	основной зарплаты	экспл. машин	обслуживающ. машины	
		основной зарплаты	в т.ч. зарп-латы			в т.ч. зарплаты	на един.	Всего
Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м (траншея для прикопки)	0,5400	1 201,2	-	649	649	-	154	83,16
	100 м³	1 201,2	-			-	0	0
Кратковременная прикопка и подготовка к посадке семян V=54401500/10000	311,30	67,63	-	21053	21053	-	8,67	2698,97
	10000 шт.	67,63	-			-	-	-
Сеянцы акации: 10 руб.: 1,20: 6,72 = 1,24 руб.	311 360	1,24	-	386 086	-	-	-	-
	шт.							
Приготовление раствора водного (земляной болтушки)	0,210	186,24	-	39	39	-	19,36	4,1
	10 т	186,24	-			-	-	-
Вода	2,16	4,82	-	-	-	-	-	-
	м³							
Гетероауксин: 36000 руб.:1,20:6,72 = 4464,29 руб.	0,43	4 464,29	-	1920	-	-	-	-
	килограмм							
Ручная посадка сеянцев по пластам на почвах средних	311,30	79,24	-	24667	24667	-	9,29	2891,98
	1000 шт.	79,24	-			-	-	-
ИТОГО:				434 414	46408	-	-	5678,2

Таблица 4.6.6 – Состав работ и затрат по осуществлению проекта лесомелиорации – IV этап «Уход за зелеными насаждениями» (4 год)

Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин	
	ед. изм.	Всего	экспл. машин	Всего	Основной зарплаты	экспл. машин	обслуживающ. машины	
		основной зарплаты	в т.ч. зарплаты			в т.ч. зарплаты	на един.	Всего
Культивация почвы в междурядьях	583,80	56,73	56,73	33 119	-	33 119	-	-
	1 км	-	9,93			5797	0,75	437,85
Культивация почвы в междурядьях	583,80	56,73	56,73	33 119	-	33 119	-	-
	1 км	-	9,93			5797	0,75	437,85
ИТОГО:				66 238	-	-	66 238	-
							11594	875,70

Таблица 4.6.7 – Состав работ и затрат по осуществлению проекта лесомелиорации – IV этап «Уход за зелеными насаждениями» (5 год)

Наименование работ и затрат	Количество	Стоимость на единицу, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занят. обл. машин	
	ед. изм.	Всего	экспл. машин	Всего	Основной зарплаты	экспл. машин	обслуживающ. машины	
		основной зарплаты	в т.ч. зарплаты			в т.ч. зарплаты	на един.	Всего
Культивация почвы в междурядьях	583,80	37,82	37,82	22 079	-	22 079	-	-
	1 км	-	6,62			3865	0,5	291,90
Культивация почвы в междурядьях	583,80	37,82	37,82	22 079	-	22 079	-	-
	1 км	-	6,62			3865	0,5	291,90
ИТОГО:				44 159	-	44 159	-	-
						7730	583,80	-
Итого за весь период реализации проекта				8 137260	2062425	347674	-	35275,06
						50934	-	167503,98

Таблица 4.6.8 – Расчет экономической эффективности агролесомелиорации при возделывании озимой пшеницы в Ростовской области

Показатели	Открытое поле	Под защитой лесных полос	Изменение показателей, %
Площадь пашни, га	1000,00	766,50	76,65
Общая площадь лесополос, га	-	233,50	-
Урожайность (пшеница), ц/га	23,00	32,00	139,13
Прибавка урожая под защитой лесных полос, ц	-	9,00	-
Валовый сбор урожая, ц	23 000,00	24 528,00	106,64
Реализационная цена, руб./ц	1402,00	1402,00	100,00
Стоимость валовой продукции (выручка), тыс. руб.	32 246,00	34 388,26	106,64
Затраты на обустройство лесомелиоративных систем, тыс. руб.	-	8137,2	-
Производственные затраты на сбор, обработку и транспортировку дополнительной продукции, руб.	-	97,81	-
Себестоимость 1 ц продукции (озимые), руб./ц	950,00	950,00	100,00
Годовые затраты на производство продукции, тыс. руб.	21 850,00	23 566,08	107,85
Годовые затраты на производство продукции с учетом вложений в лесомелиорацию (8 137,2 тыс. руб./5лет), тыс. руб.	21 850,00	25 208,26	115,37
Затраты на производство продукции на 1 га, тыс. руб./га	21,85	32,51	148,79
Годовая прибыль с учетом затрат на реализацию проекта, тыс. руб.	10 396,00	9 570,30	92,06
Годовая прибыль хозяйства после реализации проекта, тыс. руб.	10 396,00	11 212,49	107,85
Прибыль с 1 га посевной площади после реализации проекта, тыс. руб./га	10,39	14,46	139,17
Рентабельность производства после завершения проекта, %	47,58	47,58	100,00
Срок окупаемости, лет		5,0	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Доклад о состоянии и использовании земель в Ростовской области в 2020 году. Ростов-на-Дону. 2021. 53 с. URL: https://rostov.gks.ru/storage/media-bank/%D0%92%D0%A1%D0%A5%D0%9F-2016_%D0%A2%D0%BE%D0%BC_3.pdf (дата обращения 07.08.2021).
- 2 Мелиоративный кадастр. Минсельхоз России. Департамент мелиорации. 2020 г.
- 3 Климат и агроклиматические ресурсы Ростовской области/ Ю.П. Хрусталев [и др.]; Ростов-на-Дону: Батайское книжное изд-во, 2002. 184 с.
- 4 Доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2020 г. Экологический вестник Дона. Ростов н/Д, 2021. 378 с.
- 5 Ильинская И.Н., Безуглова О.С., Литвинов Ю.А. Оценка аридизации территории Юго-Востока Ростовской области в динамике // Деградация земель и опустынивание: проблемы устойчивого природопользования и адаптации: материалы международной науч.-практ. конф., Москва, ноябрь 2020 г. / М.: МАКС Пресс, 2020. С. 152–155.
- 6 Безуглова О.С., Назаренко О.Г., Ильинская И.Н. Динамика деградации земель в Ростовской области // Аридные экосистемы. 2020. Т. 26. № 2(83). С. 10–15.
- 7 Бабичев А.Н., Докучаева Л.М., Юркова Р.Е. Оценка агропроизводительной способности длительно орошаемых почв // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2020. № 3(39). С. 83–105. URL: <http://www.rosniipm-sm.ru/article?n=1140> (дата обращения: 17.08.2021). DOI: 10.31774/2222-1816-2020-3-83-105.
- 8 Реки Ростовской области [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 08.08. 2021).
- 9 Кирюшин В.И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий / В.И. Кирюшин, А.Л. Иванов, В.П. Якушев и др./ Методическое руководство МСХРФ, РАСХН. М., ФГНУ «Росинформагротех», 2005. 784с.
- 10 Гостев А.В. Адаптивно-ландшафтное земледелие в России: Основные вызовы XXI века / А.В. Гостев, Д.В. Дубовик // Адаптивно-ландшафтное земледелие: вызовы XXI века. Сборник докладов Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Г.Н. Черкасова, 12-14 сентября 2018 г. Курск: ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», 2018. С.3-13.
- 11 Масютенко Н.П. Научные основы формирования экологически сбалансированных агроландшафтов / Н.П. Масютенко // Адаптивно-ландшафтное земледелие: вызовы XXI века. Сборник докладов Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Г.Н. Черкасова, 12-14 сентября 2018 г. Курск: ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», 2018. С.60-68.

12 Дехканова Н.Н. Землеустройство сельскохозяйственных организаций Кировской области на адаптивно-ландшафтной основе: автореф. ... канд. с.-х. наук. М., 2014. 24 с.

13 Ермоленко В.П. Методические указания по составлению проекта агроландшафтной организации территории и систем земледелия с комплексом противозерозионных мероприятий / В.П. Ермоленко, И.Н. Листопадов, Е.В. Полуэктов и др. Рассвет, 2001. 59 с.

14 Зональные системы земледелия Ростовской области (на период 2013-2020 гг.) в 3-х ч. Ч. 1 / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области. Ростов-на-Дону, 2012. 233 с.

15 Способ контурно-полосной организации территории эрозионно-опасных склонов черноземов обыкновенных / И.Н. Ильинская, Н.Н. Кисс, Э.А. Гаевая, И.В. Сафонова. ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии. Рассвет, 2013. 22 с.

16 Дегтева М.Ю. Памяти Черкасова Григория Николаевича посвящается // Адаптивно-ландшафтное земледелие: вызовы XXI века. Сборник докладов Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Г.Н. Черкасова, 12-14 сентября 2018 г. - Курск: ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», 2018. С.3-13.

17 Каштанов А.Н., Ковалев Н.Г., Иванов Д.А. Оптимизация соотношения луга, леса и пашни на осушенных землях // Мелиорация и водное хозяйство. - 2004. - № 4. - С. 15-18.

18 Тюрин И. В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. М.: Наука. 1965. 322 с.

19 Методические указания по обоснованию выбора интенсивных севооборотов в условиях орошения / ЮжНИИГиМ. Новочеркасск, 1990. 32 с.

20 Васильев В.А., Филиппова Н.В. Справочник по органическим удобрениям. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Росагропромиздат, 1988. 255 с.

21 Попов П. Д., Хохлов В.И., Егоров А.А. Органические удобрения: справочник. М: Агропромиздат, 1988. 207 с.

22 Лабынцев А.В., Целуйко О.А. Расход органического вещества под сельскохозяйственными культурами по зонам Ростовской области. Плодородие. 2012. № 3. С. 22–23.

23 Нормативы и методика применения побочной продукции сельскохозяйственных культур для обеспечения бездефицитного баланса органического вещества в почвах сельскохозяйственного назначения / Лабынцев А.В., Сивашов В.Ю., Целуйко О.А., Пасько С.В., Назаренко О.Г., Ильинская И.Н., Медведева В.И., Авилов А.С., Кравченко А.Н. Гринько А.В., Романова Л.К. п. Рассвет. 2010. 50 с.

24 Скуратов Н.С., Докучаева Л.М., Шалашова О.Ю. Использование и охрана орошаемых черноземов. М.: Мелиоводинформ. 2001. 246 с.

25 Дубенок Н.Н., Шевченко В.А., Соловьев А.М. Использование органических отходов животноводческих комплексов при восстановлении плодородия малопродуктивных земель нечерноземной зоны. Плодородие. 2021. № 3. С. 99–103.

26 Гринько А.В., Вошедский Н.Н., Целуйко О.А. Перспективные разработки ФГБНУ ФРАНЦ по разложению растительных остатков // Материалы Всероссийской научно-практической конф. (с международным участием). Изво: ФГБНУ ФАНЦ РД. Махачкала, 2020. С.160-164.

27 Монастырский В. А. Влияние сидеральных культур на урожайность картофеля летней посадки на орошаемых черноземах Ростовской области: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.02. Новочеркасск, 2013. 23 с.

28 Донскому зональному научно-исследовательскому институту сельского хозяйства – 50 лет. /составитель Шапошникова И.М. Ростов н/Д, 2006. 208 с.

29 Якубцинер М.М., Декапрелевич Л.Л., Носатовский А.И. Пшеница в СССР / Под ред. акад. П.М. Жуковского. Москва, Ленинград: Сельхозгиз. 1957. 632 с.

30 Носатовский А.И. Пшеница: Биология. - 2-е изд., доп. Москва : Колос, 1965. 568 с.

31 Федорова Н.А., Костлан Н.В. Морозостойкость и особенности углеводного обмена озимой ржи и озимой пшеницы. - Науч. труды Укр. НИИ земледелия, 1959. т. 9. с. 110-120.

32 Кулешов Н.Н. Агрономическое семеноведение. М.: Сельхозиздат, 1963. 304 с.

33 Задонцев А.И., Бондаренко В.И., Артюх А.Д. Жизнеспособность семян и проростков озимой пшеницы в условиях недостаточного увлажнения. Докл. ВАСХНИЛ, 1968, Л 10, с. 2-4.

34 Клименко В.А., Паршина О.А., Ильинская Л.Н. Сортовой состав сельскохозяйственных культур, рекомендованных для возделывания в Ростовской области на 2020 год (рекомендации). – Ростов-на-Дону, 2020. – 46 с.

35 Балакай Г. Т. Соя на орошаемых землях. М.: ГУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 1999. 200 с.

36 Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. ГОСТ Р 52325-2005, стр. 15, <http://gostrf.com/normadata/1/4293853/4293853613.pdf>

37 Усовершенствованная технология создания культурных пастбищ и сенокосов в зоне каштановых почв / Рачаловский Н.П., Бакаев С.И., Целуйко О.А., Овчинников И.М. // Рекомендации. Рассвет, 2006. 22 с.

38 Рекомендации по технологии возделывания люцерны на орошаемых землях Ростовской области / Р. С. Масный [и др.]. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2021. 19 с.

39 Шумаков Б. Б. Научные основы ресурсосбережения и охраны природы в мелиорации и водном хозяйстве / М.: ВНИИГиМ, 1998. 312 с.

40 ГОСТ Р 58331.3-2019. Системы и сооружения мелиоративные. Водопотребность для орошения сельскохозяйственных культур. Общие требования. Введ. 2019-03-15. М.: Стандартинформ, 2019. 25 с.

41 Алпатъев С. М. Методические указания по расчетам режимов орошения сельскохозяйственных культур на основе биоклиматического метода / УкрНИИГиМ. Киев, 1967. 109 с.

42 Рекомендации районирования режимов орошения основных сельскохозяйственных культур / СтавНИИГиМ. Ставрополь, 1995. 32 с.

43 Рекомендации по технологии возделывания свеклы столовой на орошаемых землях Ростовской области / Р.С. Масный, С.М. Васильев, А. Н. Бабичев, Р.Е. Юркова, В.А. Монастырский, В.Иг. Ольгаренко, А. А. Бабенко. Новочеркасск, 2021. 14 с.

44 Рекомендации по технологии возделывания моркови на орошаемых землях Ростовской области / Р.С. Масный, С.М. Васильев, А.Н. Бабичев, И.В. Гурина, В.А. Монастырский, В.Иг. Ольгаренко, А.А. Бабенко. Новочеркасск, 2021. 14 с.

45 Рекомендации по технологии возделывания овощных культур в открытом и закрытом грунтах для условий Ростовской области / Р.С. Масный, С.М. Васильев, А.Н. Бабичев, В.А. Монастырский, В.Иг. Ольгаренко, Д. П. Сидаренко, А.А. Бабенко. Новочеркасск. 2021. 56 с.

46 Рекомендации по технологии возделывания капусты белокочанной на орошаемых землях Ростовской области / Р.С. Масный, С.М. Васильев, А.Н. Бабичев, И.В. Гурина, В.А. Монастырский, Д.П. Сидаренко, А.А. Бабенко. Новочеркасск, 2021. 16 с.

47 Рекомендации по технологии возделывания лука репчатого в условиях орошения Ростовской области / Р.С. Масный, С.М. Васильев, А.Н. Бабичев, В.А. Монастырский, Д.П. Сидаренко, А.А. Бабенко. Новочеркасск, 2021. 15 с.