

**В. Е. ТОРИКОВ, О.В. МЕЛЬНИКОВА**

**ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, ПОСЕВ И ПОСАДКА  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Брянская область,  
2015

УДК 631.51 (07)  
ББК 41/43  
Т 59

Ториков, В.Е. **Обработка почвы, посев и посадка сельскохозяйственных культур**: Учебное пособие / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова. – Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2015. – 228 с.

ISBN 978-5-88517-253-0

Учебное пособие предназначено для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и учащихся СПО 35.02.05. «Агрономия».

Рассмотрены основные методы, задачи обработки почвы, способы и приемы механической ее обработки. Подробно излагается учет агрономических свойств почвы, системы обработки почвы в севооборотах, обработка почвы под озимые зерновые культуры, мульчирующая обработка почвы и прямой посев зерновых культур, подготовка почвы под промежуточные и яровые культуры, а также представлены посевные агрегаты и сеялки нового поколения, предназначенные для обработки почвы.

Описаны оптимальные сроки посева и способов посадки полевых культур, послепосевная обработка и уход за посевами. Особое место в учебном пособии отведено нулевой обработке почвы. Рассмотрены также вопросы, глубины посева и посадки, нормы высева семян и удобрений, современные требования и оценка качества полевых работ, методы агрономического контроля за выполнением основных приемов обработки почвы, посева и посадки основных групп полевых культур.

Приведены технологические и отраслевые регламенты по обработке почвы и возделывания сельскохозяйственных культур. Даны термины и определения.

**Рецензенты:**

**И.Н. Романова** - доктор с.-х. наук, профессор кафедры агрохимии и агроэкологии Смоленской государственной сельскохозяйственной академии.

**А.С. Кононов** - доктор с.-х. наук, профессор кафедры ботаники и физиологии растений Брянского государственного университета им. академика И.Г. Петровского.

*Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссии Агроэкологического института Брянского ГАУ, протокол № 3 от 15 ноября 2015 г.*

ISBN 978-5-88517-253-0

© Брянский ГАУ, 2015  
© Ториков В.Е., 2015  
© Мельникова О.В., 2015

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ .....	7
1.1. Задачи обработки почвы.....	22
1.2. Обработка почвы в системах агроландшафтного земледелия .....	25
1.3. Учет агрономических свойств почвы при выборе способов ее .....	28
обработки .....	28
2. Система обработки почвы в севооборотах .....	31
ГЛАВА 2. СПОСОБЫ И ПРИЕМЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, УСЛОВИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ .....	42
ГЛАВА 3. ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМЫЕ ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ	47
3.1. Обработки почвы в занятых парах и после непаровых предшественников. .....	48
3.2. Отраслевой регламент возделывания озимых культур .....	53
ГЛАВА 4. МУЛЬЧИРУЮЩАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ И ПРЯМОЙ ПОСЕВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР .....	65
4.1. Посевные агрегаты и сеялки нового поколения .....	68
ГЛАВА 5. ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ ПОД ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ	93
ГЛАВА 6. ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ЯРОВЫЕ КУЛЬТУРЫ.....	94
6.1. Зяблевая обработка почвы.....	95
6.2. Предпосевная обработка почвы под яровые культуры.....	96
6.3. Обработка почвы под поздние яровые зерновые культуры .....	107
6.4. Типовые технологические регламенты возделывания пропашных культур .....	119
ГЛАВА 7. ПОСЕВ И ПОСАДКА СЕЛЬКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	144
7.1. Способы посева .....	146
7.2. Агрономическое обоснование оптимальных сроков посева и .....	148
способов (посадки) полевых культур.....	148
ГЛАВА 8. ПОСЛЕПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ И УХОД ЗА ПОСЕВАМИ .....	158
ГЛАВА 9. НУЛЕВАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ .....	163
ГЛАВА 10. КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ ВЫПОЛНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПОЛЕВЫХ РАБОТ .....	172
10.1. Оценка качества обработки почвы .....	172
10.2. Оценка качества предпосевной обработки и подготовленной к посеву почве .....	182
10.3. Оценка качества посева и посадки сельскохозяйственных культур .	183
ГЛАВА 11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ПО ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ	185
ГЛАВА 12. ОТРАСЛЕВЫЕ РЕГЛАМЕНТЫ ПО ВОЗДЕЛЫВАНИЮ СЕЛЬКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ) .....	194
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	195
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ.....	207
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	226

## ВВЕДЕНИЕ

Весь порядок в каждой стране - политический, гражданский, всякий - всегда связан с почвой и с характером землевладения в стране. В каком характере сложилось землевладение, в таком характере сложилось и все остальное. Если есть в чем у нас в России теперь больше беспорядка, так это во владении землею, в отношении владельцев к рабочим и между собою, в самом характере обработки земли. И покамест, все это не устроится, не ждите твердого устройства и во всем остальном.

Ф.М.Достоевский, 1876.

По мнению известного российского ученого П.А. Костычева - главной задачей обработки почвы является создание благоприятной ее структуры. Он считал, что глубина обработки занимает главное место в системе возделывания сельскохозяйственных культур. Однако, вопрос о глубине обработки почвы всегда был и остается актуальным и наиболее спорным.

О преимуществе глубокой обработки почвы указывали русские ученые А.Т. Болотов, А.В. Советов и И.А. Стебут. Они считали, что почва должна быть обработана на такую глубину, которая бы удовлетворяла растения всеми почвенными ресурсами.

Теория обработки почвы в первой половине XX века развивалась по направлению классической пахоты. Академик В.Р. Вильямс считал, что за период вегетации происходит изменение пахотного слоя. Чтобы придать почве прочнокомковатую структуру, необходимо поднять на ее поверхность почву из ниже лежащего горизонта, не смешивая его с верхним бесструктурным слоем.

Идеи о мелких обработках почвы зарождались еще в девятнадцатом веке. Впервые мелкое поверхностное рыхление вместо вспашки предложил русский ученый И.Е. Овсинский (1900). Им была разработана новая система обработки почвы, которая включала в себя поверхностную обработку почвы и полосно-рядовой посев.

Попытки замены вспашки поверхностной обработкой почвы были во Франции, Англии, США, Германии и в других странах. Американский фермер Э. Фолкнер говорил о целесообразности использования обработок почвы без оборота пласта, которые обеспечивают благоприятные водный и питательный режимы почвы.

Народный академик, известный в России полевод Т.С. Мальцев предложил заменить вспашку поверхностным рыхлением, которая сохраняет влагу, заделывает на оптимальную глубину семена сорняков и провоцирует их рост, активизирует биологические процессы. По его мнению, в севообороте нужно чередовать поверхностные обработки почвы с глубокой вспашкой с периодичностью 1 раз в 4-5 лет. Предложенная система обработки почвы прошла проверку во всех зонах нашей страны и получила разнообразную оценку. Эту систему начали активно внедрять в Зауралье, в Центрально-Черноземной зоне и

на дерново-подзолистых почвах Нечерноземной полосы.

В засушливых зонах России многие ученые рекомендуют проводить поверхностные обработки почвы дисковыми орудиями. По мнению академиков Т.С. Мальцева и А.И. Бараева, минимальные обработки почвы по сравнению с отвальными сдерживают процесс минерализации органического вещества.

В настоящее время повсеместно и широко *внедряется безотвальная система*, отвергающая вспашку. Она предусматривает рыхление на глубину пахотного слоя с сохранением на поверхности поля пожнивных остатков с целью защиты почвы от эрозии и борьбы с засухой.

В отдельных сельскохозяйственных предприятиях внедряется система NO-TILL. Этот термин используется в Северной Америке, а в Англии - «нулевая обработка». Данная технология предусматривает посев культур в мульчированную (покрытую) пожнивными остатками почву специальными почвообрабатывающими - посевными агрегатами. Это технология берегающего земледелия, при которой отсутствует какая-либо обработка почвы.

Внедрение нулевой обработки должно предусматривать:

- уничтожение многолетних злаковых и двудольных сорняков при помощи раундапа и других глифосатсодержащих гербицидов с нормами их расхода 6-8 л/га;
- выравнивание поверхности обрабатываемых площадей;
- разуплотнение подпахотного горизонта с использованием биологических и механических приемов.

*Повышению эффективности нулевой обработки будут способствовать:*

- создание из всех растительных остатков равномерного мульчирующего слоя (мульчи), которая обеспечивает сохранение влаги и защиту почвы от перегрева в жару;
- строгое соблюдение технологии возделывания культур от обработки почвы до уборки урожая;
- сохранение пожнивных и стерневых остатков для защиты почвы от ветровой и водной эрозии;
- чередование культур в севообороте для избегания почвоутомления.

В хозяйствах, выращивающих картофель и другие пропашные культуры, с целью улучшения агрофизических свойств почвы и их фитосанитарного состояния используется *комбинированная разноглубинная система*, предусматривающая сочетание отвальной вспашки и безотвальной обработки почвы.

Нецелесообразно применять минимальную обработку почвы:

- на суглинистых и глинистых полугидроморфных почвах, приуроченных к выравненным территориям (будет происходить заболачивание);
- почвах с содержанием водопрочных агрегатов менее 40%;
- склоновых участках, подверженных водной эрозией, из-за усиления поверхностного стока воды. На этих участках следует проводить залужение многолетними травами.

Все эти проблемные вопросы современного земледелия требуют особого осмысления и изучения с учетом специфики почвенно-климатических условий

возделывания той или иной сельскохозяйственной культуры. Поиск оптимальных способов механической обработки почвы, направленных на улучшение почвенных режимов, благоприятно сказывающихся на росте, развитии и продуктивности культурных растений, осуществляется на протяжении всей истории земледельческой науки и практики.

В учебном пособии довольно подробно изложены традиционные и малозатратные технологии основных полевых культур, базирующиеся на минимальной и нулевой системах обработки почвы.

Подробно рассмотрены вопросы подготовки почвы, выбор оптимальных сроков, способов, глубины посева и посадки, нормы высева семян и удобрений, современные требования и оценка качества полевых работ, методы агроконтроля за выполнением основных приемов обработки почвы, посева и посадки основных полевых культур.

Приведены технологические регламенты по обработке почвы и типовые технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

## ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

### Преимущества и недостатки традиционной обработки почвы

Поиск универсальных способов механической обработки почвы, направленных на улучшение почвенных режимов, благоприятно сказывающихся на росте, развитии и продуктивности культурных растений, осуществлялся на протяжении всей истории земледелия.

Вопрос о глубине обработки почвы всегда был актуальным и спорным.

Так, основоположники агрономической науки в России считали, что глубокий пахотный слой является благоприятным для роста и развития растений и корнеобитания.

К.А. Тимирязев (1948) это связывал с засухоустойчивостью культур, А.А. Измайловский (1949) с улучшением водного режима почвы, П.А. Костычев (1951) опирался на изменение биологических свойств почвы.

О преимуществе глубокой обработки почвы указывали так же А.Т. Болотов (1952), А.В. Советов (1950) и И.А. Стебут (1956). Они считали, что почва должна быть обработана на такую глубину, которая бы удовлетворяла растения всеми почвенными ресурсами.

По мнению А.Т. Болотова (1952) лучшим способом обработки почвы является глубокая отвальная вспашка. И.А. Стебут (1956) считал, что в не достаточно увлажненных условиях под озимые зерновые культуры лучше проводить поверхностную обработку почвы, а при избытке влаги - вспашку.

Теория обработки почвы в первой половине XX века развивалась по направлению классической пахоты (Вильямс, 1951).

В.Р. Вильямс (1951) и Л.В. Ильина (1980) считали, что за период вегетации происходит изменение пахотного слоя. Чтобы придать почве прочнокомковатую структуру, необходимо поднять на ее поверхность почву из ниже лежащего горизонта, не смешивая его с верхним бесструктурным горизонтом.

Работами А.Н. Лебеядцева (1960) и Л.Н. Барсукова (1953) обнаружено изменение пахотного слоя по плодородию к концу вегетационного периода, происходит увеличение плодородия в верхнем слое и снижение в нижнем.

По мнению И.А. Сапожникова (1960) пониженная биологическая активность основная причина понижения плодородия в нижних слоях почвы, а вспашка выравнивает плодородие по почвенным горизонтам. В почве, поднятой из нижних слоев, в течение вегетационного периода повышается содержание элементов питания за счет воздуха, света и тепла, корней растений.

По мнению Б.А. Доспехова (1979), В.Н. Слесарева (2007) и С.И. Коржова (2009) механическая обработка почвы – средство регулирования физико-химических режимов, микробиологических, биохимических, агрофизических и других свойств почвы, влагообеспеченности растений, плодородия почвы, роста и развития сельскохозяйственных культур. Посредством обработки почвы улучшаются: аэрация почвы, влагообеспеченность растений, активизируется жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, усиливается доступность растениям влаги и питательных веществ.

Немецкий ученый Гюнтер Кант (1980) утверждал, что отвальная вспашка – это сильное вторжение в природное строение почвы, отрицательные результаты которого трудно предугадать на продолжительное время.

Глубокая отвальная вспашка по сравнению с поверхностной обработкой почвы ухудшает физико-химические свойства почвы, повышает физическое испарение из нее влаги, особенно в засушливые периоды. Так, по данным полученным в исследованиях В.Н. Слесарева (2007) запасы продуктивной влаги при отвальной, плоскорезной и нулевой обработках почвы были различными 102, 107 и 104 мм, соответственно.

Общепризнано, что потенциал обработки почвы наиболее полно раскрывается, когда к ней подходят с научным подходом, учитывая засоренность и зараженность полей, организационно-экономические условия хозяйства (Буров, 1968; Трушин, 1984).

Н.И. Картамышев (2000) указывает, что необходимо разрабатывать приемы безотвального рыхления, так как при этом создается пахотный слой, приравненный к естественному.

### **Развитие минимализации обработки почвы**

Идеи о мелких обработках почвы зарождались еще в девятнадцатом веке.

Впервые мелкое поверхностное рыхление вместо вспашки предложил И.Е. Овсинский (1899). Им была разработана новая система обработки почвы, которая включала в себя поверхностную обработку почвы и полосно-рядовой посев.

Д.И. Менделеев (1954) и П.А. Костычев (1951) допускали вероятность поверхностной обработки почвы.

Попытки замены вспашки поверхностной обработкой почвы были во Франции, Англии, США, Германии и в других странах (Т. Achenbach, 1921; R. Muscreave, 1956; Г. Конке, 1962).

Э. Фолкнер (1959) говорил о целесообразности использования обработок почвы без оборота пласта, которые обеспечивают благоприятные водный и питательный режимы почвы.

Т.С. Мальцев (1958) предложил заменить вспашку поверхностным рыхлением, которая сохраняет влагу, заделывает на оптимальную глубину семена сорняков и провоцирует их рост, активизирует биологические процессы. По его мнению, в севообороте нужно чередовать поверхностные обработки почвы с глубокой вспашкой с периодичностью 1 раз в 4-5 лет. Предложенная система обработки почвы прошла проверку во всех зонах нашей страны и получила разнообразную оценку. Эту систему хорошо применять в Зауралье, а в Центрально-Черноземной зоне и на дерново-подзолистой почве Нечерноземной полосы она не имеет преимуществ перед вспашкой.

В засушливых зонах А.М. Туликов (2000) предложил использовать поверхностные обработки почвы дисковыми орудиями.

По исследованиям Т.С. Мальцева и Г.И. Бараева минимальные обработки почвы по сравнению с отвальными сдерживают процесс минерализации органического вещества (Кирюшин, 2006).

В 70-х годах XX века разрабатывается минимальная обработка почвы



Б.А. Доспеховым (1977), С.А. Наумовым (1980) и А.И. Пупониным (2002), направленная на снижение уплотнения почвы.

По взгляду В.И. Сигова (1987) минимальная обработка почвы – это научно обоснованная обработка, снижающая энергетические затраты при уменьшении числа и глубины обработок, совмещении операций в одном рабочем процессе и применении гербицидов. Они рекомендуют применять ее при высокой культуре земледелия и хорошим материально-техническим снабжением комбинированными агрегатами, энергоемкими тракторами, минеральными удобрениями и гербицидами.

По мнению В.И. Кирюшина (1996) минимальная обработка почвы – это механическая обработка почвы, которая учитывает природные условия, агроэкологические требования культур, при этом сберегает энергию, трудовые и материальные затраты. По его представлению минимизация обработки почвы допустима при освоении адаптивно-ландшафтных систем земледелия с разными способами агротехнологий.

Одним из главных вопросов современного земледелия является совмещение приемов обработки почвы и применение комбинированных агрегатов.

В основе технологий сберегающего земледелия лежат следующие принципы: минимализация механической обработки почвы; сохранение растительных остатков на поверхности почвы и использование районированных сортов (Власенко, 2004).

Безотвальная и минимальная обработки почвы приводят к изменению плодородия пахотного слоя. В верхнем слое почвы (0-10 см) происходит большее накопление фосфора и калия. Это определено значительным числом корневых остатков и нахождением этих элементов за счет вносимых органических и минеральных удобрений (Баздырев, 2000; Доспехов, 1987; Матюк, 2011). При поверхностной обработке почвы происходит обеднение более глубоких слоев корнеобитаемой зоны питательными веществами. Применение поверхностной обработки снижает активность микрофлоры и интенсивность разложения гумусовых веществ, которые являются пищей для культурных растений и служат способом в улучшении агрофизических свойств почвы.

Минимальная обработка почвы применяется в зависимости от почвенно-климатических условий зоны, особенностей культур и степени засоренности посевов. Например, на хорошо окультуренных и чистых от сорняков почвах в системе обработки почвы под полевые культуры глубокое рыхление почвы может быть заменено поверхностной обработкой.

М.М. Ломакин (1995) предлагает различать ресурсосберегающие и минимальные обработки почвы. При минимальных обработках почвы происходит снижение трудовых и материальных средств, накопление и экономное использование влаги, уменьшение деградации почвы.

Недостатком минимализации обработки почвы является: снижение запасов влаги, содержание в ней нитратного азота, повышенная засоренность посевов, увеличение плотности подпахотного слоя; снижение темпов минерализации гумуса, уменьшение урожайности (Немченко, 2007; Котьяк, 2008; Коржов, 2009).

Дифференцированное использование способов обработки почвы изменяет плотность, глубину пахотного слоя, способствует уменьшению засоренности, позволяет лучше заделывать растительные остатки и сорняки, подавляет развитие вредителей и болезней, разрушает плужную подошву, повышает мощность корневой системы (Пыхтин, 2004; Кирюшин, 2006).

Анализ литературы показал, что внедрение минимальных технологий позволяет хозяйствам снизить нагрузку на использование техники в расчете на 1 тыс. га до 1,3 тыс. ч., что в 2,4 раза меньше, чем по традиционной, расход топлива до 30 л/га, что в 2 раза меньше, чем по традиционной - 59 л/га, урожайность на 30-34% больше. Это позволило уменьшить себестоимость продукции, восстановить структуру почвы, уменьшить сроки предпосевной обработки почвы. Ресурсосберегающие технологии позволили получить стабильные высокие урожаи при уменьшении затрат (Новое сельское хозяйство, 2007).

В исследованиях Г.В. Симченкова (1985) получен наибольший чистый доход с 1 га при мелкой обработке дисковой бороной – 355 руб..

Как отмечает В.А. Федоров (2001) применение плоскорезной и поверхностной систем обработки почвы снижает затраты на 6,1%, расход горючего на 1 га 5,1 - 19%, а затраты совокупной энергии на 18%.

Экономические и экологические преимущества минимальной обработки почвы очевидны, но они требуют более детального изучения и финансового снабжения (Овсянников, 2000; Столяров, 2006).

Для совмещения операций отечественная промышленность выпускает комбинированные агрегаты. Минимальная технология обработки почвы, основанная на применении комбинированных машин, положительно сказывается на снижении энергетических затрат за счет уменьшения числа и глубины обработок, совмещения механических операций и внесения химикатов в одном агрегате. В результате минимализации обработки почвы повышается плодородие в верхнем пахотном горизонте, улучшается вегетация полевых культур (Витер, 1984; Пупонин, 1984; Саранин, 1990; Алабушев, 2009; Кузина, 2009).

### **Влияние минимализации обработки на содержание и накопление продуктивной влаги**

Минимальная технология обработки почвы способствует рациональному использованию осадков, особенно в засушливых районах, снижению минерализации гумуса и снижению энергозатрат (Шарков, 2009).

Запасы почвенной влаги зависят от способа, приема и интенсивности культивирования почвы. Почвенная влага воздействует на продуктивность культур и ее влияние составляет в засушливые годы: 1,4-5,9%, в годы повышенной увлажненности - 11,2-24,9% (Пупонин, 1984; Бородычев, 2008; Каличкин, 2008).

В исследованиях В.В. Бородычева (2008) наибольшее накопление продуктивной влаги наблюдалось при плоскорезной обработке почвы на 11-28%, чем при отвальной.

Рыхлость почвы при отвальной обработке в условиях засушливого весенне-летнего периода, повышает испарение влаги, в то же время применение

минимальной обработки почвы улучшает водный режим (В.И. Кирюшин, 2006).

Я.Г. Керимова (2008) отмечает, что большее содержание продуктивной влаги наблюдается на отвальной вспашке, а Б.А. Доспехов (1976) утверждал, что к началу вегетации культур большой разницы в запасах влаги в почве не наблюдается независимо от основной обработки почвы.

Накопление почвенной влаги к посеву яровых культур складывается из осадков, выпадающих после уборки предшественника (А.Д. Задорин, 1997).

В.А. Федоткин (1990) установил, что стерня повышала количество снега на 3,3 см, и это способствовало росту влаги на 9,8 мм, наибольшие запасы продуктивной влаги складывались по безотвальным обработкам.

Поверхностная обработка почвы увеличивает количество влаги в почве в засушливые годы (Туликов, 2000).

При хорошем сложении пахотного слоя в почве задерживаются талые воды (Ершов, 1987; Корнилов, 2007).

По данным В.Г. Холмова (2010) минимальные обработки почвы способствуют более рациональному расходованию влаги во время вегетационного периода культур по сравнению с отвальными.

И.П. Макаров (1984) рекомендует в Центрально-Черноземной зоне под озимую пшеницу – мелкое рыхление дисковыми или плоскорезными орудиями на глубину 10-12 см, что способствует сохранению влаги, лучшему росту и развитию растений, повышению урожайности по сравнению со вспашкой.

В засушливые годы при применении поверхностной обработке почвы содержание продуктивной влаги в слое почвы 20 см больше на 12 мм, а в метровом слое на 18-38 мм, чем при отвальной. Однако в нормальные по увлажненности годы больше влаги накапливалось при вспашке (Новиков, 2008).

Способы обработки почвы оказывают влияние на накопление влаги в осенне-весенний период, наибольшему их количеству способствовала поверхностная обработка почвы в метровом слое - 167 мм, а отвальная ее сокращала до 125,2 мм, а при уборке яровых культур содержание влаги составило 112,2 мм и 91,4 мм, соответственно (Кузина, 2009).

### **Воздействие минимализации обработки почвы на агрофизические свойства пахотного слоя**

В настоящее время научно обоснованы оптимальные уровни физического состояния пахотного слоя с учетом типов почв и увлажненности района, биологических особенностей сельскохозяйственных культур (Казаков, 1990; Макаров, 1990).

И.П. Макаров и Н.И. Картамышев (1998) обращают внимание на свойства почвы, при которых возможна минимализация обработки почвы: содержание гумуса около 3,7% и более, способны разуплотняться до объемной массы - 1,0-1,25 г/см<sup>3</sup>.

По исследованиям Е.В. Кузиной (2009) оптимальное значение плотности сложения почвы отмечалось на поверхностной обработке 1,27 г/см<sup>3</sup>, а на отвальной повышалась до 1,3 г/см<sup>3</sup>. Поверхностная обработка почвы способствовала лучшему формированию структурно-агрегатного состояния при

содержании агрономически ценных агрегатов 74,6%, а отвальная вспашка снижала их количество до 71,9%.

Однако данные И.П. Котоврасова (1989) утверждают, что минимальные способы обработки почвы по сравнению с отвальной вспашкой уменьшают структурно-агрегатный состав и повышают плотность сложения почвы в нижней (10-20 см) части пахотного слоя, а также ухудшают водно-воздушный режим почвы и фитосанитарное состояние полей.

В исследованиях А.А. Романенко и П.П. Васюкова при отвальной вспашке происходит уплотнение нижних горизонтов почвы, создается плужная подошва (Орлова, 2007).

Для серых лесных почв лучшее содержание водопрочной структуры составляет 30-45% (Баздырев, 2000; Матюк, 2011).

Основное агрономическое назначение структурности почвы: ее благоприятное влияние на агрофизические свойства почвы, питательный режимы почвы и физико-механические свойства почвы (Щукин, 2007).

Еще во второй половине девятнадцатого века Э. Вольни (1896) установил, что почвенные агрегаты диаметром 0,25-10 мм являются агрономически ценными, а почва, состоящая из частиц меньше 0,25 мм бесструктурна.

Т.С. Мальцев (1958) считал, что структурообразование можно регулировать обработкой почвы. При вспашке ухудшается структура почвы.

Исследования К.И. Саранина и Н.А. Старовойтова (1982) по изучению минимальных и отвальных обработок на агрофизические свойства дерново-подзолистой почвы показали, что водопрочность агрегатов была одинаковой на вспашке в слоях почвы 0-10 и 10-20 см - 37%, на поверхностной в верхнем слое 36%, а в нижнем количество агрегатов увеличилось на 6%. Верхний слой почвы 0-10 см не имел различий по сложению и накоплению влаги, а нижних слоях 10-20 и 20-30 см минимализация увеличивала агрегатный состав и плотность сложения почвы по сравнению со вспашкой.

По данным Ф.Г. Бакирова (2007) результатом минимальных обработок почвы является повышение в пахотном слое почвы, в сравнении с отвальными, содержания структурных и ветроустойчивых агрегатов на 6,6-9,8%.

По исследованиям Е.В. Кузиной (2009) поверхностная обработка почвы создала более подходящее для возделывания культур структурное состояние почвы - 74,6%, а отвальная - 71,9%, однако при вспашке было более равномерное распределение фракций.

На структуру почвы большое влияние оказывает корневая система возделываемых культур и их биологические особенности (Макаров, 2010).

Н.А. Кириллов (2008) отмечает, что влияние на агрегатный состав почвы оказывала предшествующая культура. В проведенных исследованиях на серых лесных почвах после клевера в верхнем слое почвы содержалось 68% агрономически ценных агрегатов, а после картофеля - 45%. Однако, разница в агрегатном составе этих культур при вспашке, минимальной и нулевой обработках находилась в пределах 1%.

В исследованиях В.И. Макарова (2010) наблюдалось содержание агрономически ценных агрегатов при отвальной вспашке меньше на 4,3-8,5%, чем при

использовании комбинированного почвообрабатывающего агрегата.

Подпахотные слои почвы способствуют улучшению агрегатного состава пахотного слоя (Нарциссов, 1967; Наумов, 1974).

По данным В.М. Новикова (2006) содержание агрегатов размером 10-0,25 мм по безотвальным обработкам почвы превышает на 7,9% отвальные. А коэффициент структурности по безотвальным обработкам почвы составляет 3,15-4,32, а на отвальных 2,97-3,18.

Агрегатно-структурное состояние почвы находилось в пределах 65,7-81,1%, однако применение поверхностных обработок привело к повышению структурных агрегатов на 0,68-1,97%, что связано с накоплением в верхней части органического вещества (Новиков, 2008).

В опытах, проведенных В.Ф. Трушиным (1990) на черноземе оподзоленном при минимализации увеличилось количество водопрочных агрегатов в слое почвы 10-20 см и, особенно в нижней части (20-30 см) пахотного слоя на 2,2-2,9% отвальную вспашку.

По данным А.Ф. Сафонова (2006) сочетание агроприемов за один проход сельскохозяйственной техники является одним из способов снижения уплотнения почвы, деградации ее физических свойств под действием почвообрабатывающих орудий и машин.

Плотность сложения влияет на воздушный и тепловой режим почвы, условия жизни почвенной микрофауны, накопление элементов питания, физические и биохимические процессы, отмечает И.М. Корнилов (2007).

Минимизация обработки возможна при системном подходе, учете экологических факторов, обеспечении производственными ресурсами. Основное условие применения минимальной обработки – устойчивость почвы к уплотнению (Немченко, 2007).

Соизмерение оптимальной и равновесной плотности сложения почвы позволяет определить интенсивность обработки почвы (Баздырев, 2000; Доспехов, 1987; Матюк, 2011).

Как указывает А.И. Пупонин (1984) оптимальные параметры плотности сложения серой лесной почвы для зерновых культур составляют 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup>, для пропашных - 1,0-1,2 г/см<sup>3</sup>.

С.А. Наумов (1984) отмечает, что оптимальная плотность сложения почвы составляет для озимой пшеницы 1,15-1,25; для овса 1,1-1,2 и гороха 1,0-1,2 г/см<sup>3</sup>.

Вспашку можно заменить безотвальной обработкой на почвах с высоким содержанием гумуса, так как такие почвы сохраняют оптимальную плотность сложения продолжительное время (Холмов, 1990).

Н.К. Шикуча (1986) отмечает, что бесплужное рыхление почвы уменьшает плотность за счет пожнивных растительных остатков в верхнем слое почвы, при этом улучшаются ее водопрочность, водопроницаемость и воздухообмен.

Результаты исследований В.М. Новикова (1998) показывают зависимость плотности сложения пахотного слоя от варианта обработки почвы и возделываемой культуры. В его исследованиях поверхностная и плоскорезная обработки почвы уплотняли ее на 0,03-0,06 г/см<sup>3</sup> по сравнению со вспашкой.

Однако в исследованиях В.М. Новикова (2006) установлено, что за пери-

од вегетации объемная масса почвы в слое 0-30 см находилась в пределах 1,18-1,20 г/см<sup>3</sup> и существенно не различалась по системам обработки почвы.

В исследованиях Ф.Г. Бакирова (2007) и А.И. Волкова (2008) наблюдалась тенденция к уплотнению при минимальной обработке, особенно в нижней части пахотного слоя, но не более чем на 0,04-0,06 г/см<sup>3</sup> и 0,11 г/см<sup>3</sup> по сравнению со вспашкой.

В исследованиях В.М. Новикова (2008) данные о плотности сложения почвы свидетельствуют о наименьших значениях на отвальной вспашке - 1,16-1,23 г/см<sup>3</sup>, а применение поверхностных обработок почвы приводило к повышению объемной массы до 1,23-1,26 г/см<sup>3</sup>.

По данным В.Ф. Трушина (1990), В.Г. Холмова (2010) и В.М. Гармашова (2007) на черноземе оподзоленном плотность сложения почвы увеличивалась при применении минимализации и не выходила за пределы оптимальных параметров 1,20-1,26 г/см<sup>3</sup>.

Исследования С.И. Коржова (2009) показывают, что плотность сложения почвы имела определенную динамику в зависимости от способа основной обработки почвы. В слое 10-20 см наибольшее уплотнение отмечено по дискованию (1,29 г/см<sup>3</sup>), а наименьшее - по вспашке (1,15 г/см<sup>3</sup>).

#### **Агрохимические показатели плодородия при основной обработке почвы**

Исследования С.И. Коржова (2009) показали, что вспашка способствовала более ровному распределению растительных остатков в толще почвы, что улучшает развитие биологических процессов.

Дифференцированная обработка почвы зависит от ее свойств и особенностей: мощности пахотного слоя, строения профиля, агрохимических, биологических и агрофизических свойств (Лыков, 2006; Баздырев, 1986).

Отвальная вспашка повышает процесс минерализации органического вещества почвы, что доказывают ученые Краснодарского НИИСХ. В их многолетних исследованиях на протяжении 70 лет содержание гумуса сократилось на 30-35% (Орлова, 2007).

В исследованиях П.А. Котьяк (2008) при минимальной обработке почвы по сравнению с отвальной наблюдается высокое гумусонакопление в пахотном слое, за счет снижения минерализации растительных остатков. При глубокой обработке вовлекаются в пахотный слой обедненные подпахотные горизонты.

В опытах П.А. Котьяк (2008) наибольшее накопление органического вещества при поверхностно-отвальных технологиях и за 3 года содержание гумуса повысилось с 2,24 до 2,52-2,75%. Однако при поверхностной обработке почвы в верхнем слое повысилось накопление семян сорняков и биологическая активность.

По мнению В.В. Каракулева (2004) и А.И. Волкова (2008) минимальная обработка почвы повышает плодородие.

Мульчирующая обработка почвы сохраняет на поверхности поля растительные остатки, которые снижают испаряемость почвенной влаги, температуру почвы и эрозионные процессы (Баздырев, 2000; Матюк, 2011).

Так, в вегетационных опытах О.Е. Аврова (1979), внесение соломы спо-

способствовало повышению содержания гумуса.

Применение поверхностной обработки почвы в слое 0-10 см повысило содержание гумуса на 0,37%, а в слое 10-30 см по сравнению с отвальной вспашкой его количество снизилось на 0,4% (Новиков, 2008).

В исследованиях В.Т. Рымарь (2007) при плоскорезной обработке почвы наблюдалось наибольшее содержание фосфора, однако при отвальной вспашке происходило увеличение содержания калия и азота.

При отвальной обработке почвы пахотный слой приобретает рыхлое состояние, процесс минерализации гумуса протекает лучше по сравнению с мелкой обработкой (Вильямс, 1951; Витер, 1984; Холмов, 1990) и плоскорезным рыхлением (Бочаров, 1995; Кучеров, 1990; Федоров, 1995; G.I. House, 1984).

По мнению некоторых ученых (Саранин, 1990; Чуданов, 1990; W.K. Yih, 1989; J.V. Weber, 1989) при длительной поверхностной обработке элементы питания накапливаются в верхних слоях (0-10 см), а в нижних сокращаются, а при отвальной вспашке происходит более выровненное содержание форм минеральных элементов по слою почвы 0-20 см (Витер, 1990).

В.М. Гармашов (2007) приводит данные, что на черноземе обыкновенном растительные остатки на поверхности почвы повышают количество подвижного фосфора и обменного калия. При более глубокой заделке соломы содержание элементов питания в пахотном слое снижалось:  $P_2O_5$  при глубине 0-7 см на 9,3%, 7-14 см на 16,5%;  $K_2O$  – 20,4 и 15,1%, соответственно, это объясняется заделкой органических остатков и минеральных удобрений в верхний слой (Макаров, 1985; Пупонин, 1984).

Как указывает П.П. Колмаков (1981) сокращение глубины обработок почв в Нечерноземной зоне с небольшим содержанием гумуса ограничена, чем на черноземах. Прежде чем, повсеместно переходить к минимализации в данной зоне, необходим этап окультуривания, создание глубокого плодородного слоя с лучшими биохимическими и агрофизическими свойствами.

### **Биологические показатели плодородия при применении минимализации обработки почвы**

Важную роль в повышении показателей плодородия почвы оказывает мезофауна – дождевые черви.

Создавая ходы, они повышают скважность почвы, доступ воды, воздуха и корней растений. Перерабатывая в кишечном тракте сырые листья, частицы перегноя и почву дождевые черви образуют копролиты, водопрочность которых на 40% больше, гумуса и кальция содержится примерно в 2 раза выше, чем в естественной почве. За счет живущих в кишечнике аммонифицирующих микроорганизмов, дождевые черви производят минерализацию азотсодержащих органических соединений практически до образования аммиака (Бабьева, 1983).

Как отмечает И.П. Бабьева (1983) главным условием распространения дождевых червей являются климатические (влажность) и тип почв. Высокие температуры дождевые черви плохо переносят, а при засухе гибнут в большом количестве. Также уменьшают численность дождевых червей кислые почвы. Их количество на 1 га может достигать до 7,5 млн. шт., на сенокосах и пастбищах –

12 млн./га, а биомасса – 500 кг - 4 т/га.

В.А. Черников (2000) указывает, что плотность дождевых червей достигает в среднем 120 особей на 1 м<sup>2</sup>, а биомасса – 50 г на 1 м<sup>2</sup> (при массе тела одного червя примерно 0,5-1,5 г). При благоприятных условиях (хорошая влагообеспеченность при теплой погоде) количество пашенного червя может достигать до 400...500 экз. на 1 м<sup>2</sup>. Пашенный червь живет в верхнем 10...15 см слое почвы, в сухую погоду он мигрирует на глубину 50 см и более, строит там капсулу и временно впадает в спячку (диапаузу).

В.А. Черников и Л.В. Мосина (2000) отмечают, что под 1 м<sup>2</sup> общая длина ходов червей превышает 1 км. Если принять массу червя за 0,5 г, а их число на 1 м<sup>2</sup> 50 штук (500000 экземпляров на 1 га), тогда за 1 сутки через кишечник червей на 1 га проходит 0,25 т земли.

Данные за 3 года по численности дождевых червей, на глинистой почве полученные в опытах Леткомбской лаборатории при прямом посеве и при вспашке под ячмень свидетельствуют о значительном их количестве при прямом посеве – 229,5 шт., а при вспашке – 119,0 шт. (Н.Р. Allen, 1985).

Н.Р. Allen (1985) также указывает, что в проведенных опытах М.А. Гаумана при прямом посеве зерновых культур (до 9 лет) возрастает численность и ходы дождевых червей.

### **Обработка почвы как фактор улучшения фитосанитарного состояния в севообороте**

Многочисленными исследованиями установлено, что отвальные вспашки положительно влияют на урожайность большинства культур, являются эффективными в подавлении сорной растительности, снижении плотности сложения почвы и улучшении состояния культурных растений в агрофитоценозе.

Различные способы отвальной вспашки и безотвальной обработки почвы в севооборотах применяется при не выравненности по плодородию почвенного профиля, обусловленного генетическими, физико-механическими, агрохимическими и биологическими особенностями почвенных горизонтов, что вызывает необходимость перемешивания горизонтов для обеспечения благоприятных почвенных условий растениям. Рациональное чередование способов отвальной и безотвальной обработок на разную глубину помогает бороться с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур.

Научно обоснованный севооборот является важным фактором экологического оздоровления почвы и посевов. Он способствует уменьшению отрицательного воздействия негативных явлений на почву и сельскохозяйственные культуры. При неправильном размещении и частоте повторений полевых культур происходит увеличение развития засоренности полей (Баздырев, 2000; Доспехов, 1987; Матюк, 2011).

В севообороте как основном звене системы земледелия создаются благоприятные условия для роста и развития культурных растений, они становятся более конкурентоспособными по отношению к сорнякам. Нарушение оптимального чередования культур в севообороте влечет за собой усиление роста и развития специализированных и злостных многолетних сорняков.



По исследованиям Г.И. Баздырева (2004) при соблюдении севооборотов засоренность снижается в 2-5 раз, чем в бессменных посевах.

Следует отметить, что полученные научные данные С.И. Коржовым (2009) выявили на отвальных обработках резкое снижение количества сорных растений, особенно многолетних на 12,5 шт./м<sup>2</sup>. Безотвальное рыхление почвы увеличивало засоренность посевов без применения гербицидов в 1,3-1,6 раз, а при поверхностной обработке - более чем в 2 раза.

В Нечерноземной зоне в стационарном опыте в севообороте плоскорезная минимальная обработка почвы увеличивала засоренность на 45-65% и усиливала ее в течение всех лет исследований. За первую ротацию севооборота численность сорняков при обычной обработке составила 159 шт./м<sup>2</sup>, за вторую – 282 шт./м<sup>2</sup> и за третью – 307 шт./м<sup>2</sup>; при плоскорезной соответственно, 174, 435 и 302 шт./м<sup>2</sup>; при минимальной системе обработки почвы – 172, 555, 442 шт./м<sup>2</sup> (Баздырев, 2004).

Им отмечается, что при замене отвальных обработок на безотвальные или близкие к ним, в структуре агрофитоценоза возрастает роль бодяка полевого, пырея ползучего, осота желтого и других. При этом основная масса семян сорных растений (63-75%) сосредотачивается в верхних слоях. Снижение засоренности в слое 0-30 см по всем системам обработки при использовании гербицидов в одном поле севооборота составило 8,8%, в двух – 39,6%, в трех – на 43,5%, в четырех – на 46,9%.

При применении минимальной обработки почвы засоренность в первый год возрастает на 30%, второй и третий – в два раза и в целом за ротацию севооборота в 3 раза (Баздырев, 1986; Тулайков, 2000).

По мнению А.К. Киреева (2000) через 3 года отмечается заметное увеличение количества сорняков по плоскорезной обработке по сравнению со вспашкой в 3-4 раза.

По данным В.М. Гармашова (2007) лимитирующим фактором является засоренность посевов, при исключении вспашки наблюдается снижение продуктивности культур. В среднем за 4 года исследований в начале вегетации засоренность посевов ячменя при плоскорезной обработке была в 2,4 раза и нулевой в 2,8 раза больше, чем на контроле.

В исследованиях, проводимых В.М. Новиковым и А.П. Исаевым (2003) на темно-серой лесной почве изучались различные варианты (отвальные и поверхностные) обработки почвы на засоренность посевов. Они отмечают, что общая засоренность посевов зависела от осадков и температуры воздуха в период вегетации культур. Влажная и теплая погода повышала количество сорняков к уборке в 3-5 раз, чем прохладная и сухая. Лучшей устойчивостью к сорнякам обладали зерновые культуры, а в меньшей степени – просо, горох и гречиха.

Своевременная и качественная обработка почвы снижает засоренность полей (Баздырев, 1986; В.Р. Вильямс, 1951; Доспехов, 1976), особенно глубокая отвальная вспашка (Васильев, 1985; Лукиных, 1996).

Замена вспашки минимальной обработкой почвы повышает засоренность почвы (Киреев, 1996; Саранин, 1990; Куликова, 2003).

В засушливые годы при минимальной обработке засоренность меньше

чем по вспашке. Это обуславливается слабым крошением почвы и малым травмированием корней сорняков (Воронин, 1992; Коломийц, 1993; Чуданов, 2000).

Главная причина увеличения засоренности при уменьшении интенсивности обработок высокая засоренность полей семенами сорных растений и органами вегетативного размножения (Каличкин, 2008).

В исследованиях Я.Г. Керимова (2008) по изучению обработок почвы в севообороте максимальная засоренность посевов наблюдалась на безотвальной рыхлении - 160 шт./м<sup>2</sup>, а на отвальной вспашке наименьшая 87 шт./м<sup>2</sup>.

Исследования Д.С. Адриянушкина (2003) показывают увеличение засоренности на 11-18,8% при минимизации обработки почвы за счет однодольных сорняков. В среднем по нулевой обработке однодольные составляли 79% от всей массы сорных растений. По мере увеличения дефицита увлажнения засоренность фитоценоза снижается по всем приемам зяблевой обработки почвы, и при дефицитном и остродефицитном увлажнении различия между вспашкой и безотвальной обработкой по засоренности не существенно.

По данным В.М. Гармашова (2008) минимальная обработка почвы приводит к повышению засоренности посевов в количественном и весовом отношении по сравнению с вспашкой на 1,4-2,2 раза и при плоскорезной обработке в 2,4 раза. По сравнению со вспашкой масса сорняков на безотвальной обработке почвы превосходила до 4,4 раза. Мульча на поверхности почвы приводила к засоренности посевов в 1,5 раза, так как в верхнем слое создаются благоприятные условия для прорастания семян сорной растительности.

А.Н. Каштанов (1994) выделяет важную роль севооборотов, являющихся одним из главных критериев системы земледелия, на которых базируется система обработки почвы, посева, удобрений, способов защиты растений от вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур, система мелиорации и сельскохозяйственных машин.

А.М. Лыков (1995) утверждает, что биологическая интенсификация и экологизация продукционного процесса с использованием новейших данных агрономических наук является будущим российского земледелия.

А.М. Лыков (1991) отмечает, что при многообразном влиянии севооборота на органическое вещество и плодородие почвы в целом и на урожайность полевых культур севооборот является главным компонентом интенсивного земледелия. Главной проблемой служит не поиск приемов, заменяющих севооборот, а более полная реализация возможностей севооборота, схем чередования культур для конкретных почвенно-климатических условий.

В.П. Нарциссов (1984) обращает внимание на то, что построение севооборотов зависит от ценности предшественников не только одной группы, но и одного семейства: яровая пшеница, ячмень и овес неравноценны как предшественники из-за биологических особенностей и различной стойкостью к заболеваниям. Овес является фитосанитаром, интенсивно использует элементы питания из почвы и переносит повторные посевы.

Как указывают А.П. Чичкин (2000) и Н.В. Парахин (2000), системы земледелия, которым присущ ландшафтный характер требуют соответствующей роли севооборота: совместимости культур при их высокой биологической про-

дуктивности, максимально возможного использования природных и антропогенных ресурсов земледелия, природоохранных энергосберегающих технологий. При выборе типа и вида севооборота должна быть дана его новая фитосанитарная, почвозащитная и природоохранная оценка.

В настоящее время во многих хозяйствах ослабело внимание к роли севооборотов. Исследования показывают, что совершенствование севооборотов нужно вести по двум направлениям. Первое – это усиление роли плодосмена и агрономической значимости чередования культур. Второе – повышение адаптивности севооборотов к местным условиям (Парахин, 2000).

Н.И. Картамышев и Н.Я. Колосов (2000) полагают что, переход к адаптивно-ландшафтным системам земледелия возможен при возрастающей роли севооборота как биологического фактора в повышении плодородия почвы.

Однако В.М. Новиков (2008) утверждает, что в настоящее время возрастает роль севооборота как биологического фактора повышения плодородия почв, обеспечиваются условия для реализации биологически обусловленного уровня продуктивности растений при освоении прогрессивных агротехнологий.

Проведенные исследования В.М. Новикова (2008) свидетельствуют о положительном влиянии поверхностной и плоскорезной обработок почвы на продуктивность озимых культур, урожайность которых находилась в пределах 38,5 и 39,3 ц/га, соответственно, а на отвальной - 37,9 ц/га.

Проблема сохранения почв в различных почвенно-климатических условиях решается при внедрении севооборотов, соблюдении оптимальных режимов питания и применении эффективных приемов обработки почвы (Асеева, Керимов, 2008).

Главным запасом для увеличения органоминеральной части в обрабатываемом слое почвы является солома и пожнивные растительные остатки. Потери соломы до 60% при сжигании причиняют вред экологии и окружающей среде. Измельчение растительных остатков изменяет к лучшему агрофизические показатели почвы, улучшает их заделку в культивируемый слой почвы и дальнейшее разложение микроорганизмами (Котьяк, 2008; Деревягин, 1989).

В севооборотах роль не гумифицированной послеуборочной биомассы растений в регулировании плодородия существенно увеличивается, так как становится одним из немногих источников пополнения почвы органикой. В севооборотах с большим содержанием зерновых культур ведущее место в структуре занимают озимая пшеница и ячмень. По их реакции на условия возделывания можно судить о степени напряженности и эффективности севооборотов с различной концентрацией зерновых (Рымарь, 2007).

В севооборотах борьба между культурными и сорными растениями определяется их биологическими особенностями и видами, сорта и агротехнологий (Баздырев, 2000; Доспехов, 1987; Матюк, 2011).

Проблему повышения плодородия почв можно решить за счет совершенствования технологий обработки почв в полевом севообороте.

Система обработки почвы зависит от зоны, механического состава, предшественника и биологических особенностей растений.

Часто из-за несоблюдения научно-обоснованной системы обработки

почвы, поступающие в почву органические вещества, быстро минерализуются и не превращаются в гумус.

### **Влияние минимализации обработки почвы на продуктивность сельскохозяйственных культур**

Во второй половине прошлого столетия и по настоящее время проводятся исследования по влиянию минимальных обработок на продуктивность полевых культур, как влияют погодные условия и возделываемые полевые культуры на такие обработки.

Так, многолетние исследования Новикова В. М и А.П. Исаева (1998) доказывают, что системы поверхностной обработки почвы имеют высокую эффективность в увеличении продуктивности озимых колосовых культур по сравнению с традиционной вспашкой.

А результаты исследований В.А. Федоткина (1990) говорят о преимуществе отвальной вспашки. Им отмечено превосходство зерновых культур по урожайности на отвальной вспашке перед безотвальными обработками на 2,2 ц/га. Масса 1000 семян на безотвальной обработке была меньше, чем на вспашке на 1,4-1,5 г, однако натура зерна на минимальных способах имела большее значение на 4-10 г/л, чем при отвальных.

Данные Н.А. Сапожникова (1963) в опыте по эффективности применения отвальной вспашки и безотвальной обработки подзолистой легкосуглинистой почвы на урожайность по изучаемым системам обработки почвы оказались близкими, а небольшие различия находились в пределах ошибки опыта. Урожайность по отвальным обработкам составила: картофеля 193 ц/га, озимой ржи 23,8 ц/га и овса 30,9 ц/га, а при безотвальной – 187; 23,4 и 30,6, соответственно.

Исследованиями ученых было доказано, что урожайность при обработке плоскорезом и на вспашке равна (Шиповский, 2000; Данкверт, 2002; Чуданов, 2000; Слесарев, 2007). При обработке плоскорезом урожайность пшеницы выше, чем на вспашке на 3,2 ц/га, а при возделывании ячменя наибольшая урожайность при нулевой и отвальной обработках почвы (31,4 и 31,2 ц/га), на плоскорезной обработке она уменьшалась до 28,8 ц/га.

Однако, по мнению других ученых, увеличить ее можно внесением стартовых доз азота и фосфора по 40 д.в. на 2-2,7 ц/га (Корнилов, 2007; Алабушев, 2009).

В исследованиях В.Н. Слесарева (2007) были получены данные о преимуществе отвальной вспашки над плоскорезной обработкой почвы по продуктивности озимой пшеницы - 2,84 и 2,81 т/га, соответственно.

Однако, по исследованиям П.П. Васюкова (2008) применение минимальной обработки почвы способствовало повышению урожайности озимой пшеницы на 2,5-3,1 ц/га по сравнению со вспашкой.

Вместе с этим, В.В. Глушков (2010) отмечает, что урожайность зерновых культур формируется больше в нормальные по влагообеспеченности годы на отвальной вспашке, а в засушливые годы - при минимальной. О чем свидетельствует продуктивность исследуемой культуры (ячмень). Во влажные годы продуктивность ячменя на минимальной обработке почвы была меньше по сравнению с отвальной вспашкой на 0,09 т/га. В сухие годы при минимализа-

ции почвы урожайность составила 2,54 т/га, а по традиционной 2,63 т/га.

Исследования Г.А. Савина и В.П. Байкова (1969) по изучению основной обработки почвы под просо показывают, что при безотвальной обработке увеличивается засоренность посевов. З.М. Азизов (1984) утверждает, что урожайность при этом становится ниже, чем на вспашке.

На основании проведенных исследований И.П. Макаров (2007) и И.Н. Дорохина (2008) утверждают, что минимальная обработка почвы снижает урожай зерновых культур по сравнению с отвальной вспашкой за счет увеличения количества сорных растений на 4,7 ц/га.

Однако по данным В.В. Барановой (2003) следует, что в среднем за 3 года исследований урожайность озимой ржи при глубоком рыхлении была на 3,6 ц/га и при мелком на 6,3 ц/га больше, чем по вспашке.

Т.Г. Хадеев (2007) установил, что при минимализации обработки серой лесной почвы с содержанием гумуса 3,1% плоскорезное рыхление увеличивало урожайность культур севооборота на 10-12% по сравнению с ежегодной отвальной вспашкой. Этому способствовало большее сохранение продуктивной влаги в метровом слое почвы при плоскорезном рыхлении на 19%, в слое 0-20 см на 38 и 20-40 см – 42%.

При внедрении ресурсосберегающих технологий обработки почвы в хозяйствах с хорошим уровнем менеджмента урожай зерновых составляет 30 ц/га при среднем показателе 17,4 ц/га (Данкверт, Орлова, 2003).

Ограниченное по срокам использования применение минимальной обработки почвы под яровые зерновые и однолетние травы также не снижает их продуктивности, хотя, как правило, и не повышает.

Итак, в литературе приводится много данных по минимальным обработкам почвы, но мало изучены последствия этих обработок в конкретных почвенно-климатических условиях зоны.

В отношении применения минимализации обработки почвы мнения многих авторов расходятся. Различные взгляды на технологии обработки почвы напрямую зависят от типов почв и особенностей климата региона.

Способы обработки почвы проявляют влияние на параметры структурности, пористости и плотности. Одни приемы минимальной обработки почвы благоприятно сказываются на почве, росте и развитии возделываемых культур, другие создают неблагоприятные условия (переуплотнение, разрушение структурности, иссушение почвы и др.), что приводит к снижению продуктивности.

Многие ученые и исследователи расходятся во мнениях в окончательном выборе обработки почвы. Большинство авторов говорят о достоинствах минимальной обработки почвы над классической отвальной вспашкой.

Без применения севооборота нельзя добиться результата от использования той или иной системы обработки почвы, так как он является важным агротехническим и биологическим средством регулирования режима элементов минерального питания растений, поддержания благоприятных агрофизических свойств почвы, предотвращения эрозии, регулирования фитосанитарного состояния посевов, сохранения плодородия, формирования продуктивности культурных растений.

## 1.1. Задачи обработки почвы

Обработка почвы как наиболее древний и распространенный вид деятельности человека является самым энергоемким приемом в земледелии.

В земледелии под обработкой почвы понимают механическое воздействие на почву рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий в целях создания оптимальных условий жизни для возделываемых культурных растений и уничтожения сорняков. С помощью обработки регулируется питательный, воздушный, тепловой режимы почвы, влагообеспеченность и интенсивность биологических процессов растений.

В условиях переувлажнения почвы с помощью чередования приемов ее обработки можно перераспределять влагу и отводить избыточную воду с полей, улучшая ее воздушный и тепловой режим. В засушливых условиях, на склоновых элементах агроландшафта глубокое рыхление почвы способствует накоплению влаги атмосферных осадков в корнеобитаемом слое.

С целью восстановления плодородия и окультуривания почвы приемы обработки способствуют углублению и увеличению глубины пахотного слоя, разрыхлению плужной «подошвы» подпахотного горизонта, а также заделки органических, минеральных, известковых удобрений и гербицидов.

При рыхлении плотной почвы и выравнивании ее поверхности создаются не только хорошее ложе для семян, но и оптимальные условия для роста культур, высокопроизводительного и качественного выполнения полевых работ: посев, уход за растениями, уборка урожая. При качественной обработке почвы эффективное плодородие и урожайность культур повышается.

Механическая обработка почвы обеспечивает:

- придание почве мелкокомковатой структуры и оптимального для растений сложения почвы, при котором создаются благоприятные для роста растений и микрофлоры условия водного, воздушного, питательного и тепловой режимов;

- поддержание хорошего фитосанитарного состояния почвы и посевов: оптимальная глубокая заделка семян, подрезание вегетативных органов размножения сорняков, уничтожение вредителей сельскохозяйственных культур;

- предотвращение эрозионных процессов, чрезмерного переуплотнения почвы, уменьшение ее смыва, снижение непроизводительных потерь из почвы воды, гумуса, питательных веществ в целях сохранения потенциального плодородия и защиты почвы от эрозии.

Обрабатывать почву необходимо с учетом зональных условий и особенностей агроландшафта (рельеф, тип почвы, интенсивность осадков, проявление эрозии и др.).

При многократном движении по полю тяжелых почвообрабатывающих машин и орудий происходит чрезмерное переуплотнение пахотного слоя почвы, что приводит к ухудшению ее свойств, интенсивному стоку воды, сносу поверхностного слоя почвы, особенно на склонах, и снижению ее плодородия.

Главная задача обработки почвы - мобилизация потенциального плодородия, поддержания воспроизводства плодородия, регулирование водного режима

и защите почвы от эрозии, повышение доступности питательных веществ, поддержание благоприятного для растений сложения почвы и хорошего ее фитосанитарного состояния.

При биологизации земледелия и внедрении энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур на ее основе основными задачами по обработке почвы являются:

1. Максимальное снижение энергозатрат путем минимализации обработки почвы, главным образом, по двум направлениям; первое – замена вспашки под ряд культур севооборота на поверхностную обработку и второе – проведение под пропашные и некоторые другие культуры, требующие глубокой обработки, безотвального рыхления;

2. Снижение темпов минерализации гумуса в почве может быть достигнуто по тем же направлениям - как замена вспашки на поверхностную обработку и безотвальное рыхление, которое устраняет чрезмерную рыхлость почвы;

3. Применение дополнительных агротехнических и биологических мер борьбы с сорняками, не допускающих заметного увеличения засоренности посевов сельскохозяйственных культур по сравнению с фоном традиционной отвальной вспашки;

4. Увеличение в севооборотах доли сельскохозяйственных культур со стержневой корневой системой, которое будет способствовать биологическому разрыхлению почвы на глубину значительно большую, чем при механической обработке почвы;

5. Создание оптимальных условий для развития и жизнедеятельности в почве полезных животных (дождевых червей и др.) путем заделки в верхнюю часть пахотного слоя максимального количества растительных остатков;

6. Повышение водоудерживающих свойств почвы, устранение эрозионных и дефляционных процессов;

7. Разработка ресурсосберегающих систем обработки почв под промежуточные культуры, в особенности, при использовании их на зеленое удобрение;

8. Уменьшение числа проходов почвообрабатывающих, посевных и иных агрегатов по полям позволит в значительной мере снизить локальное уплотнение почвы движителями энергонасыщенных средств и почвообрабатывающих машин;

9. Обеспечение для сельскохозяйственных культур оптимальных условий роста и развития во все фенологические фазы с тем, чтобы у них нормально развивалась корневая система, надземная вегетативная части и, в особенности, генеративные органы.

Традиционный прием основной обработки почвы – вспашка плугами с предплужниками и с оборотом пласта, как показали результаты исследований и производственный опыт, далеко не всегда дает положительные результаты в сравнении с безотвальным рыхлением и поверхностной обработкой (табл. 1.1).

## Преимущества и недостатки вспашки

Преимущества	Недостатки
<p>Хорошее заделывание в почву органических удобрений и пожнивных растительных остатков.</p> <p>Более интенсивная аэрация пахотного слоя, что способствует активизации микробиологической деятельности.</p> <p>Создание более обширной ризосферы.</p> <p>Устранение дифференциации пахотного слоя по плодородию.</p> <p>Более эффективная борьба с сорняками, в особенности, многолетними корневищными и корнеотпрысковыми.</p> <p>Наиболее результативная борьба с вредителями и болезнями.</p>	<p>Более высокие затраты материальных ресурсов и энергии.</p> <p>Усиление минерализации гумуса и снижение его содержания в почве.</p> <p>Слишком глубокая заделка органических удобрений.</p> <p>Нанесение вреда почвенным животным (засыпаются ногохвостки, снижается количество дождевых червей и т.д.).</p> <p>Постоянный ежегодный вынос на поверхность почвы семян сорняков.</p> <p>Повышение опасности запыления почвы и образования плужной подошвы.</p> <p>Образование разъемных борозд и свальных гребней ведет к дополнительным значительным затратам по выравниванию полей.</p>

Однако отвергать вспашку полностью, по нашему мнению, нельзя. Неоспоримо доказано многочисленными исследованиями, что при продолжительном применении безотвального рыхления и поверхностной обработки отмечается заметная дифференциация пахотного слоя по плодородию, что уменьшает зону активной деятельности корневых систем сельскохозяйственных культур, а это нежелательно. Дифференциация пахотного слоя по плодородию проявляется через определенный промежуток времени (10-15 лет), связанный с ежегодным использованием приемов обработки почвы без оборота пласта.

Отсюда напрашивается вывод, имеющий большое практическое значение, что вспашку все же следует периодически применять – один раз в одну, две ротации севооборота в зависимости от числа полей. За этот период времени в нижней части пахотного слоя будет протекать также полезный процесс – постепенная потеря семенами сорняков всхожести и жизнеспособности. Это тоже очень важно, так как вынесенная наверх нижняя часть пахотного слоя при обороте пласта не так сильно будет засорена семенами и вегетативными органами размножения.

При ежегодной безотвальной, в том числе и поверхностной обработке на полях, где не применялись гербициды, возможно в первые годы происходит увеличение засоренности посевов. Однако это явление будет носить временный характер и касается главным образом увеличения количества многолетних сорняков – пырея ползучего, осота полевого и др. Поэтому в переходный период от вспашки к безотвальной обработке необходимо предусмотреть применение на части площадей (25-30 %) высокоэффективных экологически безопасных гербицидов в период после уборки предшественников. К числу таких гербицидов следует отнести раундап и ураган и др.

Неоднозначные результаты исследований имеются по минимализации



основной обработки почвы, выполненные в Брянской ГСХА (Ториков, 1996; Косьянчук, 1999; Мальцев, 2005). Так минимальная обработка почвы под зерновые культуры требует обеспечения высокой культуры земледелия.

Биология и технология возделывания предшественника, гранулометрический состав почвы и тип засоренности являются определяющими факторами применения под эти культуры соответствующих систем обработки почвы.

## **1.2. Обработка почвы в системах агроландшафтного земледелия**

Обработка почвы в системах агроландшафтного земледелия должна иметь почвозащитную и энергосберегающую направленность. Способы обработки почвы оказывают регулирующее воздействие на состав полевого агрофитоценоза. Например, поверхностная и плоскорезная обработки в сочетании с химическими мерами борьбы изменяют структуру сорных растений агрофитоценоза с преобладанием в нем малолетних сорняков, устойчивых к гербицидам. Систематическая же отвальная обработка в севообороте уменьшает долю вредных многолетних сорняков (осот полевой, пырей ползучий и др.), что дает возможность дифференцировать систему обработки почвы и применение гербицидов.

Требования культур к степени крошения почвы определяют с учетом гранулометрического состава, оструктуренности почвы, увлажненности зоны, биологических особенностей культуры и проявления эрозии. Например, для зерновых колосовых культур Нечерноземья степень крошения (доля комков диаметром 0,25 - 30 мм) дерново-подзолистых и серых лесных почв пахотного слоя должна быть не менее 80 %, а глыбистость поверхностного слоя почвы - до 20 %.

При выборе способа обработки почвы недопустим шаблон. Нужно учитывать целый комплекс факторов, влияющих на изменение свойств почвы при применении тех или иных приемов. Так, система обработки почвы под озимые культуры зависит от предшественников, плодородия и физического состояния почв, погодных условий и ряда других факторов.

Классическая система обработки почвы должна способствовать повышению плодородия; придавать пахотному слою такое строение и сложение, которое способствовало бы регулированию водного, воздушного и пищевого режимов и созданию условий для хорошего развития корневой системы возделываемой культуры; регулировать процессы разложения органического вещества и улучшать условия жизнедеятельности полезных микроорганизмов; уничтожать сорняки и очищать от их семян пахотный слой; способствовать борьбе с болезнями и вредителями; обеспечивать заделку удобрений и подготавливать почву для заделки семян на необходимую глубину.

Итак, обработка почвы это механическое воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью создания наилучших условий для возделывания сельскохозяйственных культур в течение всего периода вегетации. Обработка почвы создает рыхлый пахотный слой, оптимальный водный, воздушный и тепловой режимы почвы, активизирует жизнедеятельность полезных микроорганизмов, переводящих питательные вещества в форму, доступную растени-

ям, усиливает биологический круговорот питательных веществ и вовлекает в него элементы питания нижележащих подпахотных слоев. При обработке почвы уничтожаются сорняки, вредители и возбудители болезней растений, заделываются в почву растительные остатки, удобрения. Обработка почвы должна способствовать повышению её плодородия, обеспечению растений влагой и питательными веществами. Эффективно периодическое почвоуглубление с одновременным внесением удобрений и известкованием кислых почв. На эродированных и эрозионно-опасных почвах рационально применение безотвальной обработки с сохранением стерни и растительных остатков на поверхности поля.

Основными технологическими операциями при обработке почвы являются оборачивание, крошение, рыхление, перемешивание, уплотнение, выравнивание, подрезание сорняков, создание гребней, борозд, щелей и сохранение стерни на поверхности почвы.

Различают основную, предпосевную и послепосевную обработку почвы. Наиболее глубокая обработка почвы под отдельную культуру называется основной. Все вместе они составляют систему обработки почвы под какую-либо культуру или группу культур. В нашей стране наиболее важными остаются системы обработки почвы под озимые, яровые и промежуточные культуры.

Теория механической обработки построена с учетом свойств почвы, ее фитосанитарного состояния, почвенных режимов и предъявляемых к ним требований культурных растений.

При выборе способа основной обработки почвы под сельскохозяйственную культуру необходимо учитывать агрофизические свойства почвы, условия и характера засоренности поля (см. табл.1.2.)

Таблица 1.2

Обработка почвы	Культуры	Тип почвы, продолжительность вспашки	Примечание
Отвальная вспашка	Озимые пшеница, рапс, тритикале; семеноводческие посевы, яровая пшеница, сахарная свекла, ячмень пивоваренный и на семена картофель, поля после многолетних трав.	Суглинистые: тяжелые, средние - ежегодно; Легкосуглинистые – 1 раз в 2 года; Супесчаные и песчаные – 1 раз в 4 года.	
Безотвальная обработка (чизельная – до 20 см)	Озимые тритикале, рожь; люпин, горох, вика, однолетние травы, рапс яровой, кукуруза, яровые зерновые после пропашных	Легкосуглинистые – 1 раз в 2 года; Супесчаные – 3 раз в 4 года.	При отсутствии многолетних сорняков, соблюдении севооборотов
Минимальная (мелкая – до 10-12 см)	Пожнивные, поукосные, оз. рожь на фураж, редька масличная, яровые зерновые после пропашных	Легкосуглинистые – 1 раз в 2 года; Супесчаные и песчаные – 1 раз в 4 года.	
Прямой посев	Пожнивные, поукосные, озимые зерновые и крестоцветные на зеленую массу, редька масличная, подсев трав в дернину	Супесчаные и песчаные (гумус – более 2%, РК – не ниже 150-200 мг/кг почвы)	

Оптимизация физических условий почвенного плодородия в первую очередь определяется строением почвы, под которым понимают соотношение объемов твердой фазы, капиллярной и некапиллярной пористости. Наилучшие условия аэрации почвы, воздухообмена между почвой и атмосферой, а следовательно, и благоприятные условия для роста и развития растений складываются в дерново-подзолистой среднесуглинистой почве.

Количественной характеристикой строения почвы служит величина ее плотности. Различают равновесную и оптимальную плотности почвы. Равновесная плотность - это установившаяся в естественном состоянии плотность необработанной почвы в течение одного – двух лет. Плотность почвы, при которой складываются благоприятные условия для роста растений и деятельности почвенных микроорганизмов, называют оптимальной.

Изучение реакции культур на физическое состояние почв различного генезиса позволило установить оптимальные значения плотности почвы для зерновых и пропашных культур. Так, например оптимальная плотность сложения дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы в средние по увлажнению годы для зерновых колосовых культур составляет 1,1 - 1,3 г/см<sup>3</sup>, для пропашных - 1,0 - 1,2 г/см<sup>3</sup>.

Плотность почвы зависит от гранулометрического состава, содержания гумуса, водопрочных агрегатов, влажности почвы и других условий. Почвы тяжелого гранулометрического состава с большим содержанием илистой фракции и гумуса подвержены значительному набуханию при увлажнении и разрыхлению. Это вызывает изменение равновесной и оптимальной плотности.

Теоретической предпосылкой оборачивания почвы пахотного слоя служит дифференциация (расслоение) по эффективному плодородию. В верхней части пахотного слоя больше накапливается органического вещества и подвижных элементов питания, особенно азота. Этот слой более гумусированный и лучше оструктуренный. В нем быстрее идет процесс образования структуры почвы за счет накопления гумуса и вносимых удобрений.

Воздействие солнечной радиации и лучшее прогревание ней части пахотного слоя почвы улучшает ее биологические свойства, доступность питательных веществ, а вследствие этого и плодородие. Поэтому для поддержания свойств почвы пахотного слоя в однородном состоянии проводят периодическое оборачивание или перемешивание почвы.

Внесение органических и минеральных удобрений и их перемешивание с почвой выравнивают плодородие верхней и нижней части пахотного слоя. Темпы и степень дифференциации пахотного слоя почвы зависят от климатических условий, гранулометрического состава почвы, содержания органического вещества, поглощенных катионов и других условий.

Применение тяжелых почвообрабатывающих машин и транспортных средств способствует сильному уплотнению почвы (до 1,35—1,55 г/см<sup>3</sup>), ухудшению физико-механических свойств и снижению, например, всхожести семян озимой пшеницы с 81,1 до 60,7 %. Это вызывает необходимость глубокого рыхления с помощью безотвальных, чизельных орудий, плугов-глубокорыхлителей и других приспособлений, которые служат эффективным

средством разуплотнения как пахотного, так и подпахотного слоев почвы и улучшения ее воздухе- и водопроницаемости.

На рост корневых систем и проникновение корней в почву значительное влияние оказывает механическое сопротивление - твердость почвы. Сильное уплотнение почвы при высушивании и повышение при этом твердости выше критических значений (более 10 кг/см<sup>2</sup> для зерновых культур) снижают рост корней и увеличивают затраты энергии растений на преодоление сопротивления почвы. Благодаря обработке, глубокому рыхлению облегчается проникновение в глубокие слои почвы корней, поглощение ими воды и питательных веществ. Это особенно важно для формирования полноценных корнеплодов сахарной свеклы, моркови, клубней картофеля.

В севооборотах, подверженных ветровой эрозии, система почвозащитной обработки базируется на мульчирующей, полосной и других минимальных обработках с применением рыхлящих, но не оборачивающих пласт рабочих органов орудий (плоскорезов, параплау, чизелей, стоек СибИМЭ, сеялок прямого посева), сохраняющих пожнивные остатки на поверхности почвы.

На склоновых участках, подверженных водной эрозии, почвозащитные технологии обработки разрабатывают на основе специальных приемов глубокого безотвального рыхления, чизелевания, щелевания, прерывистого бороздования, а также контурной вспашки с поделкой гребней, лунок и др.

В технологиях выращивания полевых сельскохозяйственных культур на обработку почвы приходится около 40 % энергетических и 25 % трудовых затрат. Внедрение энергосберегающих систем обработки почвы — перспективное направление в агротехнике зерновых культур, так как они, особенно рожь, положительно реагируют на уменьшение глубины обработки. В настоящее время имеется реальная возможность сократить затраты на обработку почвы под зерновые культуры на 30 - 40%.

Замена энергоемких приемов обработки почвы менее затратные эффективна не только с экономической, но и с агротехнической точки зрения. Например, при возделывании озимых культур после поздно убираемых предшественников и засушливой погоде можно ограничиться поверхностной обработкой почвы. Это стало возможным в условиях интенсивного земледелия, когда влияние естественного плодородия на урожайность культур уменьшается, а защита посевов от болезней и вредителей осуществляется химическими средствами.

### **1.3. Учет агрономических свойств почвы при выборе способов ее обработки**

Система обработки зависит от типа почвы, ее агрохимических свойств, вида предшественника, видового состава сорных растений, характера засоренности и степени ее эродированности.

Способы основной обработки оказывают существенное влияние на распределение в почве органического вещества, вносимых удобрений, доступность растениям элементов минерального питания, процессы гумификации расти-

тельных остатков и синтеза биологического азота. Вспашка и фрезерная основная обработка создают сравнительно однородный по гумусированности пахотный слой за счет лучшего перемешивания слоев почвы. Безотвальная и минимальная обработки (поверхностная, мелкая, дисковая, плоскорезная) приводят к резкой дифференциации пахотного слоя почвы по плодородию, особенно на фоне вносимых удобрений.

В верхнем (0 - 10 см) слое больше накапливается фосфора и калия, так как он более оструктуренный и имеет лучшие поглотительные свойства, что обусловлено большим количеством корневых остатков и локализацией фосфора и калия в верхнем слое за счет вносимых органических и минеральных удобрений. Применение высоких доз фосфорных и калийных удобрений может превысить допустимую оптимальную нагрузку на почву и корневую систему растений, что повлечет снижение плодородия и урожайности культур. В то же время при концентрации питательных веществ в верхнем (0 - 10 см) слое при поверхностной и мелкой обработках происходит обеднение ими более глубоких слоев корнеобитаемой зоны. При отсутствии осадков поверхностный слой пересыхает и находящиеся в нем питательные вещества становятся недоступными. Таких отрицательных явлений можно избежать при применении и севообороте периодической вспашки, которая обеспечивает оборачивание и лучшее перемешивание слоев почвы. Кроме того, она устраняет и концентрацию пожнивных остатков (за исключением эрозионно опасных земель), приводящую к токсикозу почвы продуктами разложения, снижению полевой всхожести семян при минимализации обработки почвы.

Возросшее применение химических средств защиты растений вызывает необходимость использования интенсивных систем обработки, направленных на улучшение аэрации почвы и ускорение микробной детоксикации пестицидов и очищению ее от загрязнения.

В повышении плодородия почв значительная роль принадлежит биологическим процессам, активность которых определяется условиями, создаваемыми обработкой почвы. Поэтому обработка почвы — важнейшее средство регулирования жизнедеятельности почвенной микрофлоры, ее численности и видового состава. Рыхление почвы улучшает аэрацию, ее увлажнение и увеличивает численность бактерий, плесневых грибов, актиномицетов и других микроорганизмов, разлагающих углеродсодержащие растительные вещества. При усилении жизнедеятельности аэробных микроорганизмов ускоряются разложение гумуса и высвобождение элементов минерального питания. При этом повышаются биологическая активность (по  $CO_2$ ) и нитрификационная способность почвы, что создает лучший режим питания растений, особенно азотом.

При уменьшении интенсивности и глубины рыхления почвы, применении мелкой или поверхностной обработки снижается активность почвенной микрофлоры и предохраняются от разложения гумусовые вещества, которые служат потенциальным источником элементов питания растений и средством улучшения структуры и физических свойств почвы. Так, замена вспашки безотвальной плоскорезной обработкой повышает коэффициент гумификации органического вещества на 20 - 30 %, а на легких супесчаных почвах - до 40 %, что увеличивает

ет накопление гумуса. При внесении извести на кислых почвах этот процесс смещается к синтезу наиболее ценных гуминовых кислот.

Способ и глубина обработки влияют на инфекционный потенциал почвы и ее засоренность. Например, при ежегодной плоскорезной обработке в течение 5 - 7 лет увеличиваются повреждаемость ячменя корневыми гнилями и засоренность посевов. Повышение засоренности при безотвальной обработке и приемах минимализации, увеличение поражения культур болезнями и вредителями создают предпосылки для чередования разных способов и глубины обработки почвы в севооборотах.

Средством улучшения фитосанитарного состояния почвы и посевов является система паровой, полупаровой и зяблевой обработок. Например, эффективным средством снижения численности проволочников, злаковых тлей служит своевременная система зяблевой обработки почвы. Лушение стерни и зяблевая вспашка плугом с предплужником обеспечивают глубокую заделку в почву семян сорняков, стерни, а вместе с ними личинок шведской и гессенской мух, гусениц озимой совки, вызывая их гибель. При этом уничтожаются споры линейной и бурой ржавчины, инфекции, корневых гнилей, септориоза. При уничтожении обработкой сорняков, применении углубления пахотного слоя, плоскорезной, чизельной обработок в засушливых условиях улучшается влагообеспеченность растений, ускоряется их рост. В результате снижается поражение сельскохозяйственных культур вредителями и болезнями.

Система обработки почвы зависит от типа почв по гранулометрическому составу и их влагообеспеченности.

Так, на легких почвах при первой возможности выхода техники в поле проводят первую весеннюю обработку - боронование и культивацию в сочетании с боронами на глубину 5-7 см или АКШ-7,2, АКШ-6, АКШ-3,6.

Основная комбинированная обработка включает чередование: - два года чизельной обработки (глубина - 16-18 см.); - на третий год - вспашка на глубину пахотного горизонта.

Разуплотнение «плужной подошвы» проводят 2 раза в 7-8-польном севообороте осенью после проведения основной обработки только на почвах, подстилаемых мореной или моренным суглинком.

Вспашка необходима при обработке пласта многолетних трав, заделке органических удобрений, сильной засоренности многолетними сорняками.

Весной органические удобрения запахивают на глубину 14-16 см.

Неподнятую зябь обрабатывают чизельным культиватором с приставкой ПК-5,1 или ПКД-5,1 в два следа в перекрестном направлении.

Дополнительная обработка поворотных полос осуществляется непосредственно перед посевом. При посеве используют загортачи, боронки, катки посевные.

Система обработки тяжелых почв включает чередование через год вспашки с безотвальным чизелеванием. Вспашка необходима при обработке пласта многолетних трав, заделке органических удобрений, сильной засоренности многолетними сорняками (смешанный тип засоренности).

Осенью заделку органических удобрений проводят послойно с разрывом

во времени:

1. после внесения удобрений на глубину 10-12 см - чизелем КЧ-5,1, КЧН-5,4 или бороной БДТ-7;

2. через 3-4 недели - запашка на глубину 20-22 см.

Весной органические удобрения запахивают на глубину 14-16 см.

Зяблевую обработку начинают с более тяжелых по гранулометрическому составу участков, расположенных в понижениях.

Направление и глубину вспашки ежегодно меняют. Зябь оставляют гребнистой.

Для ускорения созревания и продления срока оптимальной спелости почвы весной проводят мелкую культивацию на глубину 5-7 см культиваторами без борон в агрегате с тракторами на гусеничном ходу.

Эрозионноопасные участки обрабатывают под зябь, затем проводят контурную краевую обработку культиваторами АЧУ-2,8, КЧ-1,5, КЧН-5,4, КЧН-1,8, тяжелыми дисковыми боронами или чизельными культиваторами (плугами). Глубина - произвольная (ширина полосы - 3-4 прохода орудия).

Дополнительная обработка поворотных полос проводится непосредственно перед посевом.

При посеве используют загортачи, боронки, катки посевные.

Система обработки торфяно-болотных почв. Вспашка старопахотных торфяников проводится на глубину 18-20 см. С осени полностью подготавливается почва под посев зерновых культур (проводится вспашка, культивация и прикатывание).

Глубокая вспашка (30-35 см) проводится только на участках в сильной степени засоренных корневищными сорняками.

На хорошо разложившихся торфяниках следует проводить комбинированную обработку, т.е. чередование вспашки с чизельной или дискованием.

После уборки зерновых культур обязательное лушение дисковыми боронами (заделка сорных растений и измельчение остатков соломы) на глубину 8-10 см.

Весной проводится боронование и посев ранних яровых культур.

При посеве озимых или более поздних культур обязательно прикатывание.

При посеве мелкосеменных культур необходимо прикатывание перед посевом и после его.

## **2. Система обработки почвы в севооборотах**

Система обработки почвы под культуры в севообороте способствует регулированию почвенных режимов; фитосанитарное состояние почвы определяет земледельческую культуру поля, а следовательно, уровень плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.

Система обработки почвы в севообороте должна быть в первую очередь взаимосвязана с предшественником и последующей культурой; агротехникой предшественника; видом, дозами удобрений, почвенными и климатическими условиями региона их возделывания.

## Взаимодействие предшественников и севооборота

Влияние предшественника	}	Последствие культурных и сорных растений (например, остатки N и C, болезни, вредители, самосев, биологическая обработка почвы).
		Последствие агроприемов (например, органические и минеральные удобрения, обработка почвы, внесение гербицидов, пестицидов)
Влияние севооборота	}	Влияние одного или многих предшественников на вторую-четвертую культуру в севообороте. Суммарное влияние растительных остатков нескольких предшественников (культура + агроприемы по одному полю севооборота)
		Суммарное влияние нескольких ротаций на все виды культур одного севооборота

Эффективность действия органического или минерального удобрений в свою очередь зависит от способа обработки почвы; вида удобрения; продолжительности вегетационного периода возделываемой культуры; климатических, погодных и почвенных условий.

В результате действия различных способов обработки почвы, выноса питательных веществ с урожаями или монокультуры нарушается физическое, химическое и (или) биологическое состояние почвы.

Физическое оздоровление почвы осуществляется с помощью: технических способов (машины, орудия); агрохимических способов (известкования) и (или) биологических приемов.

Длительное оздоровление достигается главным образом биологическим и агрохимическим путем. Для стабилизации эффекта долговременных агротехнических приемов (дренирование, мелиорация подпахотного горизонта) необходимо и биологическое воздействие, например выращивание культур, корни которых интенсивно разрастаются и разрыхляют подпахотный слой почвы.

Агрохимическое оздоровление почвы проводится с помощью агрохимических методов (внесение минеральных удобрений, известкование); агротехнических приемов (рыхление почвы для усиления ее аэрированности) и биологических приемов (выращивание растений с глубокопроникающими корнями).

Подавление возбудителей болезней, вредителей и семян сорняков осуществляется за счет химических мер: внесения нематоцидов, инсектицидов или гербицидов. Однако продукты их разложения и остатки действующих веществ представляют опасность для грунтовых вод, воздуха и продуктов питания. Рост затрат также сдерживает усиление химической борьбы и агротехнических приемов за счет интенсификации обработки почвы. Однако, способствуя активизации биологической деятельности в почве, эти приемы в то же время приводят к потерям гумуса. Для компенсации потерь нужно вносить повышенные дозы органических удобрений, а их часто не хватает в хозяйствах. Кроме того, при глу-



бокой вспашке почв происходит консервация (например, соломы) возбудителей болезней и семян сорняков.

Современным системам земледелия соответствуют дифференцированные технологии обработки в зависимости от биологических особенностей культур, зональных условий (типа почвы, ее свойств, увлажнения, уровня плодородия), а также от засоренности полей, степени проявления эрозии почвы и других условий. Они предусматривают сочетание в севообороте периодически глубокой и мелкой, отвальной или безотвальной и других способов обработок.

В зернотравяных, плодосменных и зернопропашных севооборотах Центрального региона России широко распространены отвальная разноглубинная, отвальная с почвоуглублением, комбинированная обработки, включающие сочетание отвальной с безотвальной, чизельной и другими способами основной обработки.

К отвальной разноглубинной системе обработки относятся послеуборочное лушение стерни в 1 - 2 следа на глубину 6 - 8 см (или без него), вспашка на глубину пахотного слоя под пропашные культуры или в занятом пару, дисковое или лемешное лушение до 12 - 16 см под зерновые культуры в остальных полях севооборота.

При размещении озимых культур после многолетних трав проводят двукратное дискование пласта на 6—8 см и последующую вспашку на глубину пахотного слоя с одновременным выравниванием поверхности почвы. Для этого используют пахотные агрегаты ПКА-2 или плуги с винтовыми отвалами.

Система отвальной разноглубинной обработки эффективна на средне- и хорошо окультуренных дерново-подзолистых и серых лесных почвах, на землях с менее выраженным рельефом.

Периодичность вспашки в севооборотах центральных регионов России составляет 2 - 3 года, а на хорошо окультуренных, слабозасоренных многолетними сорняками почвах - до 4 лет.

Лучшее место проведения вспашки в севообороте — под пропашные, парозанимающие культуры, под которые вносят органические удобрения. Они культуры положительно реагируют на приемы глубокой обработки. Кроме того, вспашку целесообразно проводить под яровые зерновые (покровные) культуры, предназначенные для подсева многолетних трав, что обусловлено уплотнением почвы и повышенной засоренностью полей при двухлетнем использовании трав.

Глубокие осенние обработки в увлажненных районах вызывают переувлажнение почвы, что приводит к запаздыванию с посевом ранних яровых культур и зачастую к снижению урожайности. Поэтому на почвах избыточного увлажнения зяблевую вспашку заменяют дисковым на 10 - 12 см или лемешным на 12 - 15 см лушением. Такая система эффективна и под пропашные культуры позднего срока посева, под которые весной можно вносить органические удобрения.

На почвах тяжелого гранулометрического состава, слабоокультуренных землях и засоренных полях целесообразна ежегодная отвальная обработка на 20—22 см с предварительным дискованием в 1 - 2 следа. Мелкая (на 10—12 см)

или поверхностная (на 8 см) обработка вместо вспашки эффективна лишь на хорошо окультуренных почвах, не засоренных многолетними сорняками, под озимые культуры, размещаемые после зернобобовых, раннего картофеля, кукурузы на силос и однолетних трав, а также под овес после пропашных культур.

При поверхностной или мелкой зяблевой обработке с помощью широкозахватных орудий уменьшаются число проходов техники по полю и уплотнение почвы; можно на 3 - 5 дней раньше проводить полевые работы под культуры раннего срока посева и осуществить посев в кратчайшие сроки.

Комбинированная система обработки почвы в севообороте имеет много вариантов и основывается на принципах разноглубинности, минимализации и сочетании отвальных и безотвальных способов обработки. Она включает сочетание в севообороте периодической вспашки на глубину пахотного слоя (20 - 22 см) или безотвального глубокого рыхления (на 27 - 30 см) под пропашные культуры с поверхностной или мелкой обработкой (на 8 - 10 см) под культуры сплошного посева: озимые, овес, другие яровые зерновые культуры. Глубокие обработки также целесообразно проводить под зернобобовые и парозанимающие культуры.

При высоком уровне интенсификации (применение удобрений, гербицидов) снижение интенсивности обработки почвы в севообороте позволяет на 30 - 50 % уменьшить энергетические затраты без снижения продуктивности севооборота. При этом улучшается гумусовый баланс, сохраняется потенциальное плодородие, а также уменьшается число обработок почвы в севообороте.

Широкое распространение в севооборотах Центрального региона России получила система, сочетающая вспашку с безотвальной и чизельной обработкой. Она предусматривает периодическое глубокое (на 25 - 27 см) рыхление почвы под картофель или другую пропашную культуру, вспашку под озимые, размещаемые после многолетних трав, и мелкую обработку под культуры сплошного посева. Такая система обработки эффективна на слабоокультуренных тяжелых дерново-подзолистых, серых лесных почвах, на склоновых землях, подверженных водной эрозии, и других с уплотненным подпахотным горизонтом. При глубоком чизелевании разрыхляются уплотненные подпахотные горизонты почвы, улучшаются ее агрофизические свойства, что способствует переводу поверхностного стока во внутripочвенный и увеличению запасов влаги.

При глубоком рыхлении корнеобитаемый слой освобождается от избытка влаги, что ускоряет наступление физической спелости почвы и предотвращает вымокание озимых культур при минимализации обработки почвы. Для глубокой обработки используют чизельные орудия ПЧ-2,5, ПЧ-4,5 с приставками для выравнивания почвы, плуги-рыхлители ПРК-4-40, ПРУ-7-40.

Лучшие результаты в борьбе с сорняками в севообороте обеспечивают отвальная разноглубинная и комбинированная системы, в которых вспашку чередуют с чизельной или мелкой обработкой. При разноглубинной обработке семена и вегетативные органы размножения сорняков с помощью вспашки заделывают на большую глубину, и, находясь в почве в течение продолжительного времени (2—4 года), они теряют жизнеспособность.

В Нечерноземной зоне применяют и более экономичные, экологически обоснованные приемы минимализации: совмещение прел посевной обработки почвы с внесением минеральных удобрений посевом зерновых культур и прикатыванием почвы с помощью комбинированных агрегатов КА-3,6 (фреза-сеялка), АПП-3 (культиватор - сеялка). Применение почвообрабатывающих посевных агрегатов на не каменистых почвах позволяет отказаться от вспашки под озимые культуры, размещаемые по занятым парам (кроме многолетних трав), и под яровые зерновые, идущие после пропашных.

На хорошо окультуренных почвах с оптимальной плотностью сложения возможен прямой посев сеялками СЗПП-4, СЗПП-8 без предварительной обработки.

Постоянная безотвальная обработка почвы и приемы минимализации в севообороте сокращают темпы минерализации гумуса на 25 - 30 % и существенно предотвращают эрозионные процессы. Однако при этом способе обработки затруднены заделка органических и минеральных удобрений, сидератов, пласта многолетних трав, качественная предпосевная обработка. Ухудшение фитосанитарного состояния часто приводит к снижению урожайности. Все это доказывает целесообразность чередования в севообороте приемов отвальной и безотвальной обработок почвы в сочетании с приемами минимализации.

Данные длительных полевых опытов Центрально-Черноземной зоны свидетельствуют о преимуществе системы отвальной разноглубинной и комбинированной сокращенной (отвально-плоскорезной, отвально-дисковой и др.) обработок почвы на всех типах черноземов (типичных, обыкновенных и выщелоченных).

В зернопропашных, зернопаропропашных и других севооборотах глубокая обработка целесообразна под пропашные культуры (сахарную свеклу, кукурузу, подсолнечник), а также под зернобобовые культуры, в чистых парах. Оптимальная глубина основной обработки почвы в севообороте для сахарной свеклы составляет 27 - 30 см, для кукурузы, подсолнечника – 23- 25 см. На оподзоленных черноземах, темно-серых и серых лесных почвах глубина обработки определяется мощностью гумусового или пахотного слоя.

Вслед за уборкой зерновых колосовых проводят лущение жнивья дисковыми орудиями на 6 - 8 см. На полях, засоренных многолетними сорняками, эффективна система улучшенной зяби или послонной обработки почвы. В первом случае до вспашки зяби проводят два лущения жнивья: на глубину 6 - 8 и 8 - 10 см с дополнительной культивацией по мере появления сорняков.

Послонную зяблевую обработку под пропашные культуры дополняют плоскорезным рыхлением или лемешным лущением на 12 - 14 см с целью более глубокого подрезания многолетних сорняков и вовлечения в верхний слой семян сорняков из нижних слоев почвы. Для вспашки почв под сахарную свеклу и технические культуры используют навесные ярусные плуги ПНЯ-4-40, ПНЯ-6-40, которые обеспечивают лучшее крошение почвы до глубины 35 см.

Высокоэффективна и вспашка на глубину 20 - 22 см с последующим чизелеванием почвы на 35-40 см с помощью чизельного плуга-глубокорыхлителя ПЧ-4,5 или ПЧ-2,5. Глубокое рыхление разрушает плужную подошву, улучша-

ет водопроницаемость почвы и накопление в ней воды.

Под яровые колосовые культуры, размещаемые после пропашных, глубину зяблевой обработки уменьшают до 16 см, за исключением засоренных полей и склоновых земель. Для этих целей используют лемешные лушительники, культиваторы - плоскорезы, чизельные орудия типа КПЧ-5,1.

Значительная часть озимых культур в Центрально-Черноземной зоне размещается по чистым парам. Приемы обработки пара зависят от предшественника и засоренности полей. Участки, засоренные многолетними сорняками, сначала лущат лемешными лушительниками на 16 - 17 см, затем обрабатывают дисковыми лушительниками для разрезания вегетативных органов сорняков. При появлении проростков сорняков проводят вспашку. В годы с продолжительной теплой осенью всходы сорняков на рано вспаханных полях уничтожают культивацией.

В весенне-летний период обработка черного пара направлена на максимальное сохранение влаги и очищение полей от сорняков. Обработка почвы по уходу за парами включает лемешное лущение на 12 - 14 см с боронованием и последующие культивации с боронованием по мере появления всходов сорняков и уплотнения почвы. При внесении органических удобрений глубину лемешного лущения увеличивают до 16 - 17 см. В засушливые годы культивацию заменяют боронованием, чтобы сохранить почвенную влагу от испарения, или используют культиваторы с ножевидными рабочими органами.

Для ухода за паром рекомендуют использовать культиваторы-плоскорезы: КПШ-9, КПШ-11, КПЭ-3,8 и др. Они хорошо подрезают сорняки, рыхлят почву, не подвергая ее иссушению.

Под озимые культуры, идущие после зернобобовых, однолетних трав, кукурузы на силос или зеленый корм, целесообразна мелкая обработка на глубину 10—12 см с помощью дисковых лушительников и борон (ЛДГ-10А, БДТ-7, БДТ-10), культиваторов - плоскорезов (КПГ-2,2, КПШ-5, КПЭ-3,8) или культиватора - плоскореза чизельного (КПЧ-5,1). При сильной засоренности полей глубину обработки увеличивают или применяют гербициды. После дисковой обработки поле боронуют или культивируют для выравнивания почвы.

Мелкая обработка почвы, особенно в условиях засушливой второй половины лета, обеспечивает хорошее крошение верхнего слоя почвы, создает мульчирующий слой, предохраняющий влагу от испарения.

Своевременность обработки почвы под озимые культуры имеет решающее значение для получения дружных всходов и хорошего роста растений в осенний период. Поэтому обработку проводят одновременно с уборкой урожая предшественника, не допуская иссушения почвы.

Замена вспашки мелкой обработкой не снижает урожайность озимых культур, а в засушливые годы она увеличивается.

Однако при резком колебании температуры в зимний период посеvy озимых культур при мелкой дисковой, плоскорезной обработках сильнее страдают от вымокания и ледяной корки. Для предупреждения ледяной корки необходимо более тщательно рыхлить и выравнивать поверхность почвы перед посевом или проводить щелевание с целью улучшения водопроницаемости почвы.

На склоновых землях Центрально-Черноземной зоны целесообразна система противоэрозионной обработки, которая включает безотвальную со щелеванием, отвальную гребневую, отвальную ступенчатую и другие обработки, направленные на предупреждение смыва почвы, уменьшения стока воды и выноса с ней питательных веществ.

Рекомендуемая система обработки черноземной почвы в зернопропашном севообороте может уточняться в зависимости от почвенных условий, годового количества осадков, количественного и видового составов сорняков и др. (табл.1.3)

Таблица 1.3

Технологическая схема основной обработки почвы в 8-польном севообороте на примере Тамбовского НИИСХ

№ поля	Культура севооборота	Основная обработка почвы под культуру
1	Пар чистый (черный)	Лущение на 6-8 см + безотвальное рыхление на 20-22 см
2	Озимые	Боронование, разноглубинные культивации от 10-12 см до 4-5 см
3	Сахарная свекла	Лущение на 6-8 см + вспашка на 27-30 см + осенняя культивация на 6-8 см
4	Яровые зерновые	Безотвальная обработка на 20-22 см или рыхление на 12 – 14 см
5	Горох, однолетние травы	Лущение на 6-8 см + вспашка на 25- 27 см
6	Озимые	Поверхностное рыхление на глубину 8- 10 см
7	Кукуруза	Лущение на 6-8 см + вспашка на 25- 27 см
8	Яровые зерновые	Дискование перекрестное + безотвальная обработка на 20-22 см.

В лесостепной зоне Поволжье преобладают зернопропашные, зернопаропропашные, в степной - зернопаровые севообороты. В зависимости от севооборота различаются и системы основной обработки почвы с учетом биологических особенностей культур, засушливости климата, засоренности полей, проявления эрозии и других факторов.

Для севооборотов лесостепной зоны Поволжья с тяжелосуглинистыми черноземными почвами рекомендуют разноглубинную отвальную обработку, особенно на полях, защищенных от ветров лесополосами или лесом. В севооборотах с открытыми полями эффективно сочетание безотвального рыхления и вспашки.

Глубокую вспашку на всех типах черноземов и хорошо окультуренных серых лесных почвах целесообразно проводить в чистом пару, под пропашные, зернобобовые и парозанимающие культуры, а также на засоренных многолетними сорняками полях и под предшественники многолетних трав.

На легких по гранулометрическому составу почвах следует применять безотвальную обработку с помощью плоскорезов - глубокорыхлителей, плугов типа параплау, чизельных или орудий со стойками СибИМЭ.

В севооборотах периодичность глубокой (на 25 - 27 см, а под сахарную свеклу и до 30 см) вспашки составляет на типичных карбонатных и обыкновенных черноземах 3 - 5 лет, а на хорошо окультуренных серых лесных почвах, выщелоченных черноземах, каштановых почвах — 2 - 3 года. Периодическое оборачивание почвы пахотного слоя позволяет существенно снизить засоренность полей, поражение озимых культур корневыми гнилями, мучнистой росой, а также численность озимой совки, злаковых тлей и мух.

В зернопаровых севооборотах степной засушливой зоны, а также на легких почвах, подверженных ветровой эрозии, целесообразна система почвозащитной плоскорезной обработки с оставлением на поверхности почвы до 80 % стерни или дополнительным мульчированием поверхности измельченной соломой. По сравнению со вспашкой такая обработка способствует большему накоплению влаги и обеспечивает устойчивую защиту почвы от эрозии.

Преобладание в Поволжье черноземных, каштановых и других почв с благоприятными для растений агрофизическими свойствами позволяет осуществлять и минимализацию обработки почвы. Например, вместо вспашки под озимые, размещаемые по занятым кукурузой на силос парам, травосмесям однолетних трав, а также после непаровых предшественников, под которые осуществляли глубокую обработку, проводят мелкую обработку на глубину 10 - 12 или 12 - 14 см. Под яровые зерновые культуры, размещаемые после озимых, идущих по чистому пару, а также после пропашных (кукурузы, сахарной свеклы, картофеля) рекомендуют мелкую обработку на глубину 12 - 16 см. Для обработки почвы используют как плоскорезные (КПШ-5, КПШ-9, КПШ-11, КПЭ-3,8А), так и дисковые (БДТ-7, БДТ-10) орудия, а для посева — стерневые сеялки СЗС-2,1.

По данным научных учреждений Поволжья, при мелкой обработке урожайность озимых культур повышается от 2 до 4 ц/га, особенно в острозасушливые годы.

При размещении озимых культур по занятым парам целесообразно применение комбинированных почвообрабатывающих агрегатов АКП-2,5, АКП-5, позволяющих за один проход подготовить почву под посев озимых. Это сокращает сроки посева и предупреждает иссушение почвы.

В годы с теплой осенью значительное преимущество в очищении полей от многолетних сорняков, накоплении влаги имеет полупаровая обработка. При засушливой осени эффективнее ранняя зяблевая вспашка, осуществляемая сразу после уборки предшественника на полях со слабой засоренностью многолетними сорняками. В годы с достаточным количеством осадков зяблевую обработку проводят с предварительным лущением жнивья, что повышает ее эффективность в борьбе с многолетними сорняками. По мере появления всходов сорняков их уничтожают с помощью дополнительных культивации на глубину 6 - 8 см.

Зяблевая обработка под яровые культуры зависит от разновидности почв и засоренности полей. На легких почвах, засоренных многолетними сорняками, она включает пожнивное рыхление почвы культиваторами-плоскорезами на глубину 10 - 12 см после уборки озимых. Глубину последующей обработки увеличивают до 20 - 22 см. После яровых зерновых культур, под которые не проводи-

ли глубокую обработку, глубину основной зяблевой обработки увеличивают до 20 - 22 см, под пропашные — до 25 - 27, а под сахарную свеклу - до 32 см.

Черноземные и каштановые почвы Северного Кавказа обладают хорошими агрофизическими свойствами, что позволяет дифференцировать основную обработку как по глубине, так и по способам глубоких механических рыхлений в севооборотах.

Для каждой сельскохозяйственной зоны Северного Кавказа разработано рациональное сочетание отвальных и безотвальных способов основной обработки почвы с учетом влагообеспеченности, проявления эрозии и состава культур в севооборотах.

На светло-каштановых и каштановых легких почвах, подверженных ветровой эрозии, озимые культуры размещают по ранним и черным парам. Основную обработку черных паров проводят осенью, ранних — весной с помощью плоскорезов - глубокорыхлителей на 20 - 22 см. Уход за парами включает закрытие влаги игольчатыми боронами и послонную обработку в летний период с помощью культиваторов - плоскорезов КПШ-5, КПШ-9, КПЭ-3,8. Первую обработку проводят на 10 - 12 см, глубину последующих уменьшают до 6—8 см, чтобы не иссушать почву. При применении гербицидов для борьбы с сорняками можно уменьшить число механических обработок по уходу за парами с 4 - 5 до 1 - 2.

Сроки обработки почвы по уходу за парами зависят от времени появления всходов сорняков или образования почвенной корки. Хорошее рыхление верхнего слоя почвы обеспечивает применение игольчатых борон-мотыг БИГ-ЗА в режиме активного рыхления или ротационных мотыг БМШ-15, БМШ-20.

Для борьбы с прорастающими корневищными сорняками используют штанговые культиваторы, которые хорошо извлекают корневища на поверхность почвы и в условиях жаркого климата иссушают их.

На тяжелых и солонцеватых каштановых почвах озимые размещают по чистым парам, отвальную обработку которых осуществляют по типу черного пара на глубину 20 - 22 или 23 - 25 см. Глубина вспашки более 25 см не способствует накоплению влаги и повышению урожайности озимых культур.

В увлажненных районах и районах неустойчивого увлажнения после занятых паров и непаровых предшественников под озимую пшеницу рекомендуют проводить полупаровую обработку почвы. Она позволяет эффективно бороться с сорняками, поражением растений корневыми гнилями и более качественно подготовить почву под посев озимых культур.

Под озимые, размещаемые в занятых парах после зернобобовых и пропашных культур, целесообразно вместо вспашки применять мелкую обработку почвы на глубину 10—12 см. Для этого используют дисковые луцильники, тяжелые дисковые бороны (БДТ-3, БДТ-7) или культиваторы-плоскорезы. Более качественному рыхлению почвы и выравниванию ее поверхности способствует совмещение дисковой и плоскорезной обработок с рыхлением почвы игольчатыми боронами-мотыгами БИГ-ЗА, БМШ-15, БМШ-20. При минимализации обработки урожайность озимых повышается на 0,32 т/га, энергетические затраты снижаются на 30 %.

При основной обработке почвы под озимые культуры, размещаемые по

стерневым предшественникам, вместо вспашки почву обрабатывают с помощью комбинированных агрегатов АКП-2,5, АКП-5. Эти агрегаты снабжены дисковыми, плоскорежущими рабочими органами, выравнивателем почвы и кольчато-шпоровыми катками. Применение таких агрегатов позволяет создать на поверхности почвы мульчирующий слой из стерни и растительных остатков. Это уменьшает испарение влаги из почвы и улучшает влагообеспеченность всходов озимых, особенно в засушливые годы.

На эрозионно опасных землях и под яровые зерновые культуры эффективна замена вспашки плоскорезной обработкой на глубину 20—22 см, особенно после пропашных культур. Это обеспечивает защиту почвы от эрозии и значительно снижает энергетические затраты на обработку почвы. На засоренных почвах целесообразно применять гербициды.

На обыкновенных и выщелоченных черноземах Краснодарского края наиболее эффективна система разноглубинной обработки в зернопропашных севооборотах. Глубокую отвальную обработку проводят под кукурузу, сахарную свеклу и подсолнечник, мелкую — под озимые культуры, размещаемые после кукурузы и подсолнечника.

При систематическом проведении мелких или плоскорезных обработок в севообороте ухудшаются агрофизические свойства почвы, увеличивается в 1,5 раза ее твердость, снижается водопроницаемость, засоренность почвы возрастает на 30 %. Полная замена вспашки плоскорезной обработкой в севообороте приводит к накоплению в почве возбудителей корневых гнилей и увеличению поражения растений колосовых культур. Все это вызывает необходимость чередования в севообороте отвальных и безотвальных приемов обработки на различную глубину с учетом засоренности полей, биологических особенностей культуры, влагообеспеченности зоны и проявления эрозии.

В зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах лесостепной и степной зоны Западной Сибири и Южного Урала наиболее эффективна почвозащитная разноглубинная система обработки, основанная на плоскорезной обработке с оставлением до 80 % стерни на поверхности почвы. Она позволяет защитить почву от ветровой эрозии, более успешно бороться с засухой и улучшить влагообеспеченность растений. По данным Сибирского НИИ сельского хозяйства, запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы при плоскорезной обработке раннего пара увеличились со 137 до 150 мм, что оказало благоприятное влияние на рост и развитие яровой пшеницы, повысило урожайность на 1,5 - 2,5 ц/га.

Почвозащитную плоскорезную обработку почвы в севооборотах лесостепной зоны дополняют вспашкой под кукурузу на силос на 25—27 см, зернобобовые или бобово-злаковые травосмеси — на 20—22 см. С помощью вспашки осуществляют заделку и перемешивание с почвой органических удобрений, соломы, сидератов, что способствует улучшению агрофизических показателей плодородия и его воспроизводству.

Почвозащитная плоскорезная обработка — эффективное средство борьбы с многолетними сорняками.

Значительную роль в повышении плодородия черноземных почв лесостепной зоны играют



степной и степной зон отводят кулисным парам, мульчированию почвы измельченной соломой, снегозадержанию и другим влагонакопительным мероприятиям. Обработка кулисного пара в районах, подверженных эрозии, аналогична обработке раннего пара. Стерня на необработанных с осени полях снижает скорость ветра в приземном слое, способствует накоплению снега, неглубокому промерзанию почвы и хорошей ее водопроницаемости.

Поля кулисного пара, засоренные овсюгом, осенью обрабатывают игольчатой бороной - мотыгой БИГ-ЗА, чтобы заделать семена овсюга в верхний слой почвы, из которого ранней весной они быстрее прорастут. В весенне-летний период для очищения полей от сорняков проводят послойную обработку с помощью культиваторов - плоскорезов КПШ-9, КПШ-11. Первую обработку осуществляют на глубину 10 - 12 см; глубину последующих рыхлений увеличивают на 2 - 3 см, чтобы придать большую устойчивость работе культиваторов.

После посева кулис межкулисные пространства обрабатывают плоскорезами на 10 - 12 см. При уходе за кулисным паром в летний период используют штанговые и противоэрозионные культиваторы, дополнительно оборудованные игольчатыми боронами или штанговой приставкой ПШК—3,8. Вращающаяся квадратная штанга на глубине 5 - 6 см разрывает корневища сорняков, выносит их на поверхность, одновременно выравнивая почву. При жаркой сухой погоде корневища сорняков подсыхают и погибают, что способствует лучшему очищению полей от таких злостных сорняков, как острец, свинорой, пырей ползучий и др.

При большом количестве механических рыхлений при уходе за чистыми парами в летний период увеличивается испарение влаги и иссушается почва. Использование эффективных гербицидов для борьбы с сорняками в парах позволяет отказаться от механических обработок или сократить их количество, вследствие чего повышается противоэрозионная устойчивость почвы.

При полосном размещении культур в севообороте полосы из-под житняка и других трав обрабатывают безотвальными орудиями ОПТ-3-5 на глубину 12 - 14 см, а поздней осенью рыхлят на глубину 20 - 22 см. На тяжелых почвах пласт многолетних трав разделяют тяжелой дисковой бороной, а затем пашут.

Итак, без применения севооборота нельзя добиться высоких результатов от использования той или иной системы обработки почвы, так как он является важным агротехническим и биологическим средством регулирования режима элементов минерального питания растений, поддержания благоприятных агрофизических свойств почвы, предотвращения эрозии, регулирования фитосанитарного состояния посевов, сохранения плодородия и формирования продуктивности культурных растений.

## ГЛАВА 2. СПОСОБЫ И ПРИЕМЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, УСЛОВИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Основная обработка почвы - наиболее глубокая обработка почвы под определённую культуру севооборота, существенно изменяющая её сложение. Включает вспашку с боронованием, по мере отрастания сорняков культивацию; перед вспашкой - лущение и внесение гербицидов ротацию севооборота один-два раза в качестве основной обработки предусматривает вспашку с рыхлением подпахотных горизонтов на глубину 28-30 см.

При определённых условиях вслед за уборкой предшественников почву обрабатывают плоскорезами или тяжелой дисковой бороной на глубину 10-12 см. На легко развеваемых почвах применяют в качестве основной обработки почвы весновспашку, на эрозионно-опасных почвах – плоскорезы.

Различают следующие виды обработки почвы: глубокая отвальная и безотвальная, двухярусная, зяблевая, контурная, междурядная, мелкая, мульчирующая.

Зяблевая обработка почвы (зябрь) - основная обработка (вспашка поля) почвы в летне-осенний период под посевы яровых культур. Зяблевой обработкой достигается накопление и сохранение влаги, элементов питания растений, снижение засоренности почвы, уменьшение количества вредителей с.-х. культур и т. д. Имеет большое организационно-хозяйственное значение, уменьшает напряженность весенне-полевых работ. Большую роль играет своевременное проведение обработки почвы зяблевой. Зяблевая вспашка в августе по сравнению с обработкой почвы в октябре повышает урожайность на 10-30%. При зяблевой обработке склоновых земель необходимо использовать приемы, способствующие рассредоточению и задержанию поверхностного стока (валкование, устройство микролиманов, лункование, щелевание и т. д.). Общие требования к обработке почвы зяблевой - проведение её без разрыва с уборкой урожая и недопущение в дальнейшем развития сорняков. Существуют различные варианты обработки почвы зяблевой: лущение стерни с последующей осенней вспашкой; полупаровая обработка, сочетающая осенние поверхностные и глубокую обработки; только осенняя вспашка; мелкая поверхностная обработка почвы с сохранением стерни и растительных остатков на поверхности поля; глубокое рыхление без оборота пласта; обработка почвы с поделкой неровностей на поверхности поля.

Плоскорезная обработка почвы (зябрь) - приём обработки почвы плоскорезными орудиями без её оборачивания, с сохранением на поверхности поля большей части пожнивных остатков. Проводят на различную глубину. При такой обработке почвы необходимо соблюдать следующие мероприятия:

1) обеспечивать хорошее крошение, чтобы основную массу почвы составляли фракции размером 3-5 см при глубине рыхления до 16 см или 3-10 см при более глубокой обработке;

2) допускается отклонение средней глубины рыхления от заданной не более  $\pm 2$  см и максимальное отклонение глубины рыхления не выше 4-5 см;

3) при глубине рыхления до 16 см допускается повреждение стерни до 15% и при более глубоком - до 20%;

4) неподрезанных сорняков и растительных остатков - не более 5 на 1 м<sup>2</sup>.

5) поле должно быть ровным, с образованием борозд в стыке проходов лап высотой не более 5 см, а в местах прохода стоек лап - поверху не более 20 см и глубиной до 5 см;

6) общая площадь под огрехами - не выше 0,1% обработанной площади;

7) величина перекрытия лап между смежными проходами агрегатов в пределах 20 см.

Глубину рыхления измеряют на расстоянии 25-30 см от следов стойки лапы не менее чем в 20 местах при движении по диагонали поля. Стержень с делениями через 0,5 см втыкают вертикально в почву до упора в дно обрабатываемого слоя. Замеренную глубину уменьшают на 25% (величина вспушенности). Допускается отклонение фактической глубины рыхления от заданной  $\pm 1-2$  см в зависимости от глубины обработки почвы. Отдельные замеры глубины рыхления не должны отклоняться от заданной более чем на 5 см. При определении повреждения стерни следует учитывать повреждения колёсами (гусеницами) трактора.

Замеряют ширину повреждённых или засыпанных полос по ширине захвата агрегата и по средней величине вычисляют степень повреждения:

$$P = C_{\text{ср}} 100 : B_a, \text{ где}$$

$C_{\text{ср}}$  - ширина средней повреждённой полосы;

$B_a$  - рабочая ширина захвата всего орудия.

Степень повреждения жнивья допускается не более 15% при глубине рыхления до 16 см и не более 20% (свыше 23 см).

Существуют различные сочетания приёмов обработки почвы плоскорезной: с игольчатым орудием, тяжёлым противоэрозионным культиватором, стержневыми сеялками и др. орудиями.

Обработка почвы полупаровая - совокупность приёмов сплошной обработки почвы после раноубираемых непаровых предшественников, при которой поле в летне-осенний период обрабатывают по типу чёрного пара.

На черных парах паровая обработка почвы начинается с зяблевой (осенней) глубокой вспашки или глубокого рыхления и продолжается весной и летом: вначале зябь боронуется, а затем - послойно несколько раз культивируется. За 15-20 дней до сева озимых пар или перепашивается или обрабатывается поверхностно (в засушливых условиях). Предпосевная обработка включает культивацию и прикатывание или только одно прикатывание. На ранних чистых парах основная обработка почвы (вспашка) проводится весной. Система обработки почвы под озимые, если они размещаются по чистому пару, включает паровую обработку и предпосевную.

Предпосевная обработка почвы обычно начинается с ранневесеннего боронования, которое обеспечивает рыхление и выравнивание поверхности почвы. При бороновании снижается испарение, уничтожаются проростки сорняков. Этот прием обработки почвы выполняют различными боронами. В предпосев-

ную обработку входят также культивация и прикатывание специальными катками. Благодаря последнему влага подтягивается из нижних горизонтов почвы к верхним, куда будут высеяны семена. Послепосевная обработка почвы включает послепосевное прикатывание, боронование посевов до всходов и после их появления, рыхление междурядий, окучивание (например, картофеля, томата).

В орошаемом земледелии проводят также нарезку борозд для поливов, а после уборки урожая основной культуры подготавливают почву (рыхлят ее или пашут) для повторных посевов.

Систему обработки почвы видоизменяют в зависимости от природных условий, засоренности полей, состояния почвы. Например, в засушливую весну применяют прикатывание, а во влажную - предпосевную обработку почвы проводят без этого приема. В Нечерноземной зоне на тяжёлых глинистых почвах обязательна весенняя перепашка почвы, которая заменяет одну из культиваций. Машины, обрабатывая почву, переуплотняют и распыляют ее. Очень важно сократить число обработок почвы, поэтому работа в этом направлении имеет большое значение.

Минимальная обработка почвы - научно-обоснованная обработка почвы, обеспечивающая снижение энергетических, трудовых и иных затрат путём уменьшения числа, глубины и площади обработок, совмещения операций в одном рабочем процессе и применения гербицидов. Наиболее эффективна на хорошо удобренных и очищенных от сорняков полях. Рекомендуется применять при высокой культуре земледелия и материально-технической обеспеченности энергоёмкими тракторами, комбинированными агрегатами, гербицидами, минеральными удобрениями и т. д.

Главная цель минимализации обработки почвы - защитить почву от уплотнения, накопить и сохранить влагу, снизить минерализацию гумуса и затраты на производство сельскохозяйственной продукции.

Минимальная обработка, оказывая влияние на физические свойства почвы и направленность биологических процессов, изменяет условия почвенного питания растений.

Ограниченное механическое воздействие на почву регулирует плодородие в пахотном слое, способствуя тем самым увеличению популяции дождевых червей, которые перерабатывают растительные остатки культурных растений, создают в почве поры, облегчающие инфильтрацию воды, переводят органическое вещество в доступные питательные элементы.

Совершенствование научно-обоснованных зональных систем обработки почвы в направлении экологизации и ресурсосбережения имеет большое значение для устойчивого роста сельскохозяйственного производства.

Минимализация должна основываться на результатах научных исследований, выполненных в конкретных почвенно-климатических условиях.

В 70-х годах XX века Б.А. Доспеховым (1977), С.А. Наумовым (1980) и А.И. Пупониным (2002) разрабатывается минимальная обработка почвы, которая направлена на снижение уплотнения почвы. Они рекомендуют применять минимальную обработку почвы при высокой культуре земледелия и хорошим материально-техническим снабжением комбинированными агрегатами, энерго-

емкими тракторами, минеральными удобрениями и гербицидами.

По мнению В.И. Кирюшина (1996) минимальная обработка почвы – это механическая обработка почвы, которая учитывает природные условия, агроэкологические требования культур, при этом сберегает энергию, трудовые и материальные затраты. Минимизация обработки почвы допустима при освоении адаптивно-ландшафтных систем земледелия с разными способами агротехнологий.

В основе технологий сберегающего земледелия лежат следующие принципы: минимализация механической обработки почвы; сохранение растительных остатков на поверхности почвы и использование районированных сортов.

Минимальная обработка почвы применяется в зависимости от почвенно-климатических условий зоны, особенностей культур и степени засоренности посевов. Например, на хорошо окультуренных и чистых от сорняков почвах в системе обработки почвы под полевые культуры глубокое рыхление почвы может быть заменено поверхностной обработкой.

В то же время недостатком минимализации обработки почвы является: снижение запасов влаги, содержание в ней нитратного азота, повышенная засоренность посевов, увеличение плотности подпахотного слоя; снижение темпов минерализации гумуса и уменьшение урожайности.

Дифференцированное использование способов обработки почвы изменяет плотность, глубину пахотного слоя, способствует уменьшению засоренности, позволяет лучше заделывать растительные остатки и сорняки, подавляет развитие вредителей и болезней, разрушает плужную подошву, повышает мощность корневой системы.

Внедрение минимальных технологий позволяет хозяйствам снизить нагрузку на использование техники, расход топлива и увеличить традиционной урожайность на 30-35% по сравнению с традиционной. Это позволяет уменьшить себестоимость продукции, восстановить структуру почвы, уменьшить сроки предпосевной обработки почвы. Ресурсосберегающие технологии позволяют получить стабильные высокие урожаи при уменьшении затрат.

Междурядная обработка почвы - обработка почвы в междурядьях пропашных с.-х. культур для уничтожения сорняков и разрыхления поверхностного слоя. Способствует сохранению влаги в нижележащих горизонтах почвы, проникновению её в виде атмосферных осадков и воздуха и усилению жизнедеятельность полезных микроорганизмов. Одновременно с обработкой почвы междурядной часто выполняют др. операции, например, нарезку поливных борозд (в орошаемом земледелии), подкормку растений. Обработка почвы междурядная некоторых пропашных культур (например, картофеля в Нечернозёмной зоне) заключается в окучивании. Для каждой пропашной культуры применяют систему (2-5 и более) междурядных обработок. В зависимости от культуры и от местных условий (почвы, засорённости, погоды) обработку почвы междурядную проводят на различную глубину и в разные сроки. В орошаемом земледелии время проведения этих обработок должно совпадать со сроками поливов. Несвоевременное проведение обработки почвы междурядной ведёт к снижению урожайности возделываемых культур и уменьшению агротехнического

(особенно в борьбе с сорняками) значения пропашного поля. Качество механизированной обработки почвы междурядной во многом зависит от прямолинейности рядков. Существенное значение для снижения затрат труда на уход за пропашными культурами имеет квадратно-гнездовой посев (его можно вести в двух взаимно перпендикулярных направлениях). При обработке почвы междурядной в посевах кукурузы и подсолнечника необходимо, чтобы отклонение средней глубины обработки от заданной не превышало  $\pm 2$  см, отклонение ширины защитной зоны от заданной не более  $\pm 2$  см, повреждалось не более 1% растений. Сорняки должны быть хорошо подрезаны и поверхность пашни выровнена. При уходе за картофелем рабочие органы не должны подрезать корневую систему и повреждать картофель. Минеральные удобрения необходимо вносить по обеим сторонам растения на расстоянии 15-25 см от середины рядка на глубину 6-17 см. Отклонение средней глубины от заданной допускаются не более  $\pm 2$  см, а дозы удобрений - не более чем на 4%.

Обработка почвы под озимые и яровые культуры включает приёмы обработки почвы от уборки предшественника до посева с целью создания благоприятных условий для роста и развития с.-х. культур.

Система обработка почвы под яровые культуры состоит из осеннего лущения стерни и последующей зяблевой вспашки или глубокого рыхления. При лущении рабочие органы лущильников рыхлят поверхностный слой почвы, заделывают в почву семена сорняков. Всходы сорняков затем уничтожают зяблевой обработкой. Вспашку проводят плугами обычно на глубину не менее 20-22 см.

Под технические культуры (хлопчатник, сахарную свеклу, подсолнечник) пахут на 25-27 см. При вспашке почву рыхлят и оборачивают ее. Этот прием позволяет запахивать пожнивные остатки, всходы сорняков, заделывать удобрения в почву. Вспашка плугом с предплужником называется культурной. При этом виде обработки предплужник на дно борозды сбрасывает верхний задернелый слой почвы и пашня становится более ровной.

При подготовке почвы под многолетние насаждения (виноград, чай и др.) для глубокой основной обработки почвы применяют плантажную вспашку на глубину до 100 см плантажными плугами.

В засушливых степных районах Сибири, Урала и др., где распространена ветровая эрозия почвы, вместо вспашки применяют плоскорезную обработку почвы (рыхление) на глубину до 30 см культиваторами -плоскорезами. При этом стерня остается на поверхности поля и препятствует сдуванию верхнего плодородного слоя почвы. Этот прием распространён и в районах европейской части России, особенно в Поволжье, на Северном Кавказе, где опасность ветровой эрозии также велика. В орошаемом земледелии к основной обработке почвы относят и планировку полей.

Система обработки зависит от типа почвы, ее физико-химических и биологических свойств, метеорологических условий, степени и характера засоренности поля, биологических особенностей возделываемых культур и других условий и должна быть направлена на постоянное окультуривание пахотного слоя.

Приемы окультуривания почвы зависят от почвенных и климатических условий. Рекомендуются следующие мероприятия по окультуриванию почв и

полей: известкование сильно- и среднекислых почв; максимальное накопление и применение правильно подготовленных местных удобрений – навоза, компостов; внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность; увеличение мощности корнеобитаемого слоя с применением методов обработки почвы, обеспечивающих ликвидацию подзолистого горизонта; переуплотнение нижележащих слоев, травосеяние и посев люпина на легких почвах; мелиоративные работы на излишне увлажненных почвах; уборка камней; раскорчевка отдельно стоящих деревьев и кустарников; улучшение конфигурации полей и их укрупнение; распашка временных дорог; внедрение комплексов борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений, а также с сорняками всеми известными методами, включая использование гербицидов.

При выборе способов обработки почвы следует сокращать прямые затраты и оптимизировать материальные ресурсы. Использование комбинированных и широкозахватных машин и орудий повышает производительность труда в 1,5 раза. При этом экономия топлива составляет 20-50 %. Замена вспашки безотвальным рыхлением чизельными культиваторами, тяжелыми дисковыми боронами и плоскорезами снижает расход топлива на 7-10 кг/га, повышает производительность в 1,5-1,8 раза. Разуплотнение подпахотных горизонтов чизельными плугами и глубокорыхлителями на глубину до 45 см обеспечивает прибавку урожая различных культур в севообороте на 7-15 %.

### **ГЛАВА 3. ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОЗИМЫЕ ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ**

Обработка почвы под озимые культуры включает приёмы обработки почвы от уборки предшественника и до посева с целью создания благоприятных условий для роста и развития озимых культур. К таким приёмам относят: глубокую (основную) обработку почвы, обработку пласта многолетних трав - дискование, боронование, прикатывание и др.

Система обработки почвы под озимые зерновые культуры должна обеспечить:

1. гомогенную структуру почвы;
2. равномерное распределение в почве растительных остатков;
3. устранение вредных последствий уплотненной прослойки почвы на границе пахотного и подпахотного слоев;
4. сохранение и накопление почвенной влаги;
5. провокацию сорняков к прорастанию и их уничтожение;
6. достаточно ровную поверхность поля для высококачественного посева;
7. ранний срок проведения глубокой основной обработки почвы с тем, чтобы после посева прошло ее оседание;
8. защиту почв от эрозии и дефляции.

В регионах с достаточным увлажнением система обработки в основном зависит от биологии и технологии выращивания парозанимающей культуры и, в особенности, срока ее уборки. Чаще всего обработка выполняется по схеме:

лущение поля дисковыми орудиями – вспашка на 20-25 см в зависимости от мощности гумусового слоя – 1-2 культивации с интервалом 10-12 дней – предпосевная обработка почвы комбинированным агрегатом. Все приемы выполняются по мере появления всходов сорных растений. На легких по гранулометрическому составу почвах (легких суглинках и супесчаных) возможна замена вспашки на поверхностную обработку тяжелыми дисковыми боронами. Замена вспашки на плоскорезную обработку или глубокое безотвальное рыхление в этих регионах вряд ли целесообразно, так как ведет к резкому росту засоренности полей. Все зависит от культуры земледелия.

В регионах достаточного увлажнения ОЗК на значительных площадях могут размещаться после многолетних трав (бобово-злаковых травосмесей) 2-3-летнего срока использования. Прежде всего, это относится к озимой ржи. Система обработки в этих условиях может осуществляться по двум схемам:

Схема первая: дискование дернины в 2 следа поперек и вдоль поля – вспашка плугом без предплужника (плуг забивается измельченной дерниной) – 2-3 дискования поперек поля – предпосевная обработка комбинированным агрегатом;

Схема вторая: вспашка плугом с предплужниками и дисковыми ножами без предварительного дискования – 2-3 дискования поля поперек вспашки – предпосевная обработка комбинированным агрегатом. После вспашки по обеим схемам необходима заделка разъемных борозд. В целом предпочтительнее вторая схема обработки пласта трав как экономически, так и по качеству исполнения.

При продвижении к югу России возрастает роль чистых паров, как средства сохранения и накопления влаги. Предпочтительнее кулисные пары, так как они способствуют накоплению и нормальному распределению снега по поверхности поля и препятствуют развитию эрозионных процессов. Это относится к лесостепным и степным районам Восточно - Сибирского, Западно - Сибирского, Уральского (здесь выращивается озимая рожь), Северо-Кавказского и Нижневолжского регионов. Здесь возможно более широкое применение плоскорезной обработки и глубокого безотвального рыхления и по фону их проведение мелких поверхностных обработок для предотвращения иссушения почвы и уничтожения сорных растений. Последние выполняются орудиями с плоскорезными рабочими органами с постепенным уменьшением глубины к посеву.

Глубокая основная обработка почвы во всех регионах выполняется не позднее, чем за месяц до посева. Такой срок необходим для нормального ее оседания. После вспашки обязательна заделка разъемных борозд с помощью дисковых орудий или другими способами.

### **3.1. Обработки почвы в занятых парах и после непаровых предшественников.**

С учетом вида занятого пара и непарозанимающих предшественников обработка почвы складывается из системы зяблевой и предпосевной обработки.

Под парозанимающие культуры и непаровые предшественники система зяблевой обработки общая, но зависит от почвенных, метеорологических и других условий, а также от вида выращиваемой культуры. Ее проводят осенью под



высеваемую на следующий год культуру.

Во всех случаях сразу после уборки культур сплошного сева проводят обработку почвы дискатерами до полного уничтожения растительности. Этот прием обеспечивает сохранение, а при выпадении осадков – и накопление влаги. Дискованная почва обрабатывается более тщательно, чем недискованная. После дискования вносят удобрения и затем проводят основную обработку. Обычно пашут комбинированными пахотными агрегатами, состоящими из плуга, выравнивателя и секции катка.

Основную обработку почвы проводят как можно раньше, так как в этом случае за период между уборкой предшественника и посевом озимых больше возможностей накопить в почве нужное количество влаги, создать условия для лучшего разложения пожнивных остатков, уничтожить сорняки и обеспечить необходимое для растений сложение почвы.

В период между основной обработкой и посевом озимых при выпадении осадков почву боронуют, а при появлении всходов сорняков – культивируют или дискуют с одновременным боронованием. При излишней рыхлости почвы или глыбистой пашне применяют тяжелые катки. Непосредственно перед посевом обработку почвы лучше всего использовать комбинированные агрегаты.

При размещении озимых после поздноубираемых культур (картофель, кукуруза, горох) на окультуренных почвах, особенно когда почва иссушена, и после других паровых предшественников вместо вспашки проводят обработку дисковыми орудиями, а перед посевом обработку комбинированными агрегатами. Исключение составляет клеверный пар, где почву обрабатывают как после многолетних трав.

При возделывании в пару люпина на зеленое удобрение зеленую массу запахивают в фазе сизого бобрика на глубину 16–18 см. с одновременным боронованием и прикатыванием тяжелыми катками. Для получения по занятым парам и непаровым предшественникам урожаев озимых, не уступающих урожаем по чистым парам, удобряют не только парозанимающие культуры, но и озимые. От вида удобрений и времени внесения зависят в значительной мере и приемы обработки почвы (запашка навоза или культивация при внесении минеральных удобрений).

Пласт многолетних трав под рожь и пшеницу поднимают сразу после первого укоса, вслед за вывозкой с поля урожая. Пласт поднимают плугами с предплужниками в агрегате с боронами или плугами с винтовыми отвалами. Лучшие результаты получают при вспашке пласта комбинированными пахотными агрегатами. В случае вспашки плугами с боронами возникает необходимость в уплотнении почвы тяжелыми катками типа ВИП-5,6 или ЗКК-6А с дополнительным грузом. Вспашку проводят на глубину пахотного слоя. Для более совершенной заделки связной дернины и пожнивных остатков пашут как можно глубже с обязательной постановкой на плугах предплужников и ножей, применяют также предпахотное дискование пласта дискатерами или тяжелыми дисковыми боронами.

Перед посевом озимых поднятый пласт обрабатывают дискатерами, лаповыми культиваторами, а при мелком пахотном слое – дисковыми луцильни-

ками с одновременным, боронованием. Для устранения излишней рыхлости вновь разрыхленного предпосевной обработкой слоя почвы проводят прикатывание почвы кольчато-шпоровыми катками с выравнивателями. На предпосевной обработке почвы из-под трав хорошо себя зарекомендовали комбинированные агрегаты типа РВК-3,6 при меньшей глубине рыхления, обеспечивающие за один проход рыхление, выравнивание и уплотнение почвы, а также дробление глыб. Направление движения комбинированного агрегата, а также катков при прикатывании должно совпадать с направлением вспашки, так как в этом случае обеспечивается хорошее выравнивание поверхности поля.

Особую трудность представляет подготовка почвы после колосовых предшественников (ячменя и озимых культур). После них недопустима поверхностная без оборота пласта обработка, так как в этом случае увеличивается поражение растений грибными болезнями. Нежелательна и глубокая обработка из-за того, что пашня получается глыбистой, на поверхность выворачивается иссушенный слой почвы, пахотный слой имеет рыхлое сложение. Вследствие короткого промежутка времени между обработкой почвы и посевом часто невозможно к посеву накопить в посевном слое достаточного количества влаги и уплотнить пахотный слой до благоприятных показателей. Лучшие результаты дает обработка почвы дискатерами, а также лемешное лушение на глубину 8–10 см с прикатыванием и выравниванием почвы комбинированным агрегатом.

Виды обработки почвы под озимые культуры в зависимости от предшественников представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Обработка почвы под озимые культуры в зависимости от предшественников

Предшественники	Вид обработки	Срок выполнения	Орудия обработки	Глубина обработки	Дополнительные орудия
Многолетние травы	Предварительная разделка дернины дисками или диагонально-перекрестное чизелем со сменными лапами	После 1-го укоса	БДТ-7, БДТ-3, КЧ-5,1, КЧН-5,1, Л-111	8-10 см 10-12 см	
	Вспашка	За 2-3 недели до посева	ПКГ-5-40В, ППП-7-40, ППП-3-40В с углоснимами	20-22 см или на глубину пахотного слоя	ПВР, ППП, 1ККШ, ПК-3,1
Стерневые	Лушение	Вслед за уборкой предшественника	БДТ.БД, КЧН, КЧ, ППЛ, ЛДГ	10-12 см	ККШ
	Вспашка	За 2-33 недели до посева	ПЛН-5-35, ПТК-9-35, ПКГ-5-40В, ППП-7-40, ППП-3-40В	20-22 см или на глубину пахотного слоя	ПВР, ППП, 1ККШ, ПК-3,1

Однолетние травы (злаково-бобовые смеси на зеленый корм)	Дискование диагонально-перекрестное в два следа	I - вслед за уборкой предшественника, II - за 2-3 недели до посева	БДТ-7, БДТ-3	8-10 см 10-12 см	
	Или чизелевание диагонально-перекрестное в два следа со сменными лапами (150, 270мм)	-«-	КЧН-5,4, КЧ-5,1	10-12 см 20-22 см	
	Или дискование + чизелевание, перекрестное или диагонально-перекрестное	-«-	БДТ + КЧН (КЧ)	10-12 см 20-22 см	
	Культивация по заделке минеральных удобрений	После внесения	КПС-4 + БЗГС-1, КПШ-8, КПЗ-9,7	10-12 см	
	Предпосевная обработка	Непосредственно перед посевом	АКШ-3,6, АКШ-6, АКШ-7,2, КПЗ-9,7 и др.	5-7 см	

Основная обработка чистого пара не отличается от основной обработки других полей севооборота. Типичная для парового поля обработка почвы начинается после весеннего боронования. Задача пара – очищение поля от сорняков как химическими, так механическими способами.

Зяблевая обработка включает лущение жнивья и вспашки. В зависимости от характера засоренности поля, предшественника, метеорологических, почвенных и других условий рекомендуются и другие эффективные системы: ранняя зяблевая вспашка с последующей осенней культивацией или лущением, осеннее лущение с последующей весенней вспашкой, вспашка с созданием водозадерживающих преград.

В условиях интенсивного земледелия при внесении гербицидов и высоких доз удобрений возможна замена вспашки поверхностной обработкой. Не допускают проведения поверхностной обработки в течение двух лет подряд. Равную или более высокую урожайность по поверхностной обработке дают бобово-злаковые смеси на зеленую массу и силос, а также озимые культуры.

Лущение жнивья дискаторами рекомендуют проводить на полях, засоренных корнеотпрысковыми и корневищными сорняками, а также на полях, свободных от этих сорняков, но при вынужденном разрыве между уборкой и зяблевой вспашкой. Проводят его одновременно с уборкой зерновых или вслед за ней, но не позднее начала сентября. Лущение в более поздние сроки агротехнически себя не оправдывает.

Без лущения подъем зяби заканчивают не позже конца сентября. Ранняя зяблевая вспашка обеспечивает повышение урожайности всех культур. По обобщенным экспериментальным данным, ранними сроками зяблевой вспашки

можно считать – до 20 сентября, а при проведении лушения жнивья можно отступать от этих сроков на 10–15 дней.

Для пожнивного лушения используют как дискатеры, так и отвальные лушительники. Тип лушительника зависит от характера засоренности поля: при наличии корнеотпрысковых сорняков эффективнее применять отвальные, а корневищных – дисковые. При сильном засорении теми и другими сорняками сначала проводят отвальное, а затем дисковое лушение.

Глубина лушения зависит от вида сорняков. Если на полях нет многолетних сорняков, то глубина лушения может быть ограничена – 5–7 см; если же поле засорено многолетниками, то лушение проводят на глубину залегания основной массы корневищ и отпрысков, то есть около 12–14 см на легких почвах и 8–10 см – на тяжелых.

Лушение способствует уменьшению засоренности пахотного слоя жизнеспособными семенами сорняков, остающихся на поле, а также более интенсивному прорастанию семян сорняков из запасов прошлых лет и частично семян, осыпавшихся в год лушения. На взлушенных полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками; подъем зяби проводят после образования розеток, а засоренных корневищными сорняками – сразу же после появления шилец. Обычно это происходит через 15–20 дней после лушения. Если сорняки не отрастают, то пашут по истечении указанных сроков.

После уборки предшественника, но не позднее семи дней, проводят лушение. Используют: дисковые лушительники ЛДГ-10А, ЛДГ-5, Л-111; тяжелые дисковые бороны БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10; чизельные культиваторы КЧ-5,1, КЧН-5,4, КЧН-1,8, оборудованные сменными лапами (150 или 270 мм) в зависимости от предшествующей культуры, наличия сорной растительности, камней.

При подготовке почвы под озимые культуры (для ускорения прорастания сорняков) лушение проводят тяжелой дисковой бороной БДТ-7 в сцепке с кольчато-шпоровыми катками или культиватором КЧ-5,1 с приставкой ПК-5,1 или ПКД-5,1.

На почвах, чистых от корневищных и корнеотпрысковых сорняков, глубина рыхления – 5–7 см, на засоренных – 10–12 см. По мере появления проростков сорняков дискование или чизелевание повторяют.

***Особенности обработки почвы под озимую рожь, пшеницу и тритикале, выращиваемой на продовольственные и семенные цели.***

Парозанимающую культуру убирают не позднее, чем за один месяц до посева озимых.

Вспашка обязательна на семеноводческих посевах (для борьбы со спорыньей) после внесения органических удобрений и на полях, засоренных пыреем.

На тяжелых заплывающих почвах проводят глубокое рыхление – 30–40 см с разрушением плужной подошвы.

Разрыв между предпосевной обработкой и посевом должен составлять не более одного дня.

Обработка почвы под посев озимого рапса основное условие – сохранение влаги, уменьшение переуплотнения почвы и подпахотного слоя.

Вспашку целесообразно проводить в агрегате с кольчато-шпоровым кат-

ком. При невозможности агрегатирования операции прикатывание или боронование проводят сразу за вспашкой.

Вспашка проводится не позднее, чем за две недели до посева озимого рапса.

Озимый рапс плохо реагирует на минимальную обработку почвы по зерновому предшественнику. Недобор урожая составляет 6-10 ц/га.

Предпосевная обработка почвы проводится комбинированными агрегатами или машинами в сцепке: культиватор - бороны - каток перед посевом и не ранее, чем за 1 день до посева.

Основное условие обработки - верхний слой почвы должен быть рыхлым, с глубины 2-3 см уплотненным.

Поле, предназначенное для посева озимого рапса, должно быть чистым от многолетних сорняков.

При высокой засоренности заблаговременно до посева предшественника или за 1,5-2 месяца до посева рапса проводят обработку глифосатсодержащими препаратами (раундап, глиалка и др.).

Оптимальные условия проведения химпрополки озимого рапса: температура - 15-20°C, скорость ветра - до 5 м/с.

При температуре воздуха ниже 10°C и выше 20°C эффективность химпрополки значительно снижается.

## **3.2. Отраслевой регламент возделывания озимых культур**

### **ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОЙ РЖИ**

#### **Типовые технологические процессы**

Настоящий отраслевой регламент устанавливает требования к выполнению технологических операций возделывания озимой ржи с расчетной урожайностью 40-60 ц/га.

### **1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЧВАМ**

1.1 Озимая рожь менее требовательна к плодородию почв, чем другие зерновые культуры.

Для возделывания озимой ржи наиболее пригодны дерново-карбонатные и дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы на морене.

Пригодны торфяно-болотные и легкие песчаные почвы.

1.2 Урожай ржи резко падает на дерново-подзолистых супесчаных и связно-песчаных почвах, а также на глубоких рыхлых песках.

1.3 Агрохимические показатели почв: рН - 5,5-6,0, содержание гумуса - 1,5-1,7 %, подвижного фосфора и обменного калия - 100 мг/кг почвы.

### **2. ВЫБОР ПРЕДШЕСТВЕННИКА**

2.1 Лучшие предшественники - клевер однолетнего пользования, многолетние травы, однолетние бобово-злаковые и бобово-крестоцветные смеси (пелюшко-горохо-вико-овсяные), раннеспелые сорта гречихи, поукосно кукуруза или люпин на зеленую массу, горох на зерно.

2.2 Хороший урожай озимая рожь дает по обороту пласта многолетних

трав, используемого под лен, на плодородных участках после овса, в пропашном севообороте после ячменя, который возделывали после картофеля, удобренного навозом.

### 3. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ПОД ОЗИМУЮ РОЖЬ

3.1 Система обработки почвы изложена в отраслевом регламенте «Обработка почвы. Типовые технологические процессы».

3.2 Парозанимающую культуру убирают не позднее, чем за один месяц до посева озимой ржи.

3.3 На семеноводческих посевах (для борьбы со спорыньей) после внесения органических удобрений и на полях, засоренных пыреем, вспашка обязательна.

3.4 На тяжелых заплывающих почвах проводят глубокое рыхление - 30-40 см с разрушением плужной подошвы.

3.5 Разрыв между предпосевной обработкой и севом - не более 1 дня.

3.6 Требования к выполнению технологических операций при обработке почвы и методы оценки качества работ приведены в приложении 1.

### 4. ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ПОСЕВУ

4.1 Наиболее распространенными болезнями для озимой ржи являются спорынья, снежная плесень, корневые гнили и др., поэтому протравливание семян обязательно.

4.2 Перед севом или заблаговременно семена протравливают. Применяют следующие протравители (таблица 3.1).

Таблица 3.1

Вредные организмы	Условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/т, л/т)
Снежная плесень, корневые гнили, плесневение семян, септориоз, стеблевая головня, спорынья	Протравливание семян в зонах постоянного сильного проявления снежной плесени	Максим, КС - 2
	В зонах умеренного и слабого проявления снежной плесени при отсутствии устойчивости возбудителя к бензимидазольным препаратам	Байтан-универсал, СП - 2; беномил, 50% с.п. - 2-3; виал, ВСК -0,5; витарос, ВСК - 3; дерозал, 50 % с.п. и к.с. - 2-2,5; дивиденд, 3% к.с. - 2; колфуго дуплет, 37% к.с. -2-2,5; колфуго супер колор, 20% к.с. - 2; премис двести, КС - 0,19-0,15; премис тотал, 32,5% к.с. - 1,5; премис, КС - 1,5; раксил, 2% с.п. -1,5; раксил 060 ФС, 6% к.с. - 0,5; раксил Т, КС - 2; суми-8, 2% ФЛО - 1-1,5; фенорам супер, 70% с.п. -1,5-2; фундазол, 50% с.п. - 2; сэнсэй, ВСК - 0,375-0,5
	В зонах умеренного проявления снежной плесени с преобладанием тифулезного типа болезни	Байтан-универсал, СП - 2; максим, КС - 2; раксил, 2% с.п. - 1,5; суми-8, 2% ФЛО - 2

## Препараты для протравливания семян озимой ржи

4.3 Расход воды - 10 л/т, пленкообразователя NaКМЦ - 0,2 кг/т.

4.4 Полнота протравливания семян - не менее 80 %. Протравитель должен равномерно распределяться по поверхности семян. Для протравителей, повышенное содержание которых на семенах может дать нежелательные последствия, устанавливается верхний предел - не более 120 %.

4.5 Протравливание семян проводят на машинах КПС-10, ПС-10А, ПСШ-5, «Мобитокс-Супер», УИС-5.

## 5. ПОСЕВ

5.1 Для сева используют сорта с высоким потенциалом продуктивности, зимостойкие, устойчивые к полеганию и поражению болезнями и вредителями.

5.2 В Центральном регионе России (3) допущены к использованию следующие сорта озимой ржи: Альфа, Валдай, Кировская 89, Крона, НВП 3 F<sub>1</sub>, Память Кондратенко, Пикассо F<sub>1</sub>, Пурга, Таловская 15, Таловская 29, Таловская 33, Таловская 41, Татарская 1, Татьяна, Фаленская 4, Чулпан.

В ряде областей Центрального региона РФ получили распространение сорта, широко возделываемые в республике Беларусь: тетраплоидные - Пуховчанка, Верасень, Игуменская, Сябровка, Спадчына, Завея-2, Дубинская, диплоидные — Калинка, Радзима, Ясельда, Зубровка, СЦВ-12233, Талисман, Зарница, Нива, Юбилейная.

Тетраплоидные сорта озимой ржи имеют высокую продуктивность, повышенную устойчивость к полеганию, но более требовательны к почвенному плодородию, механическому составу почв, уровню минерального питания. На суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых моренной, по урожайности преимущество имеют тетраплоидные сорта.

Диплоидные сорта озимой ржи устойчивы к вымерзанию и выпреванию, менее требовательны к условиям произрастания. На легких почвах (песках и супесях) при недостатке влаги диплоидные сорта по сравнению с тетраплоидными обеспечивают прибавку урожая до 7 ц/га и получение урожайности зерна 70-90 ц/га.

5.3 Для посева используют семена, посевные и сортовые качества которых должны соответствовать ГОСТу «Семена зерновых культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия», масса 1000 зерен у тетраплоидных - не ниже 40 г, у диплоидных сортов - 30 г.

5.4 Для посева лучше использовать переходящие фонды, как эффективный прием подавления прорастания склероциев спорыньи, находящихся в семенах.

5.5 Оптимальные сроки посева:

- ◆ в северной части региона - с 25 августа по 10 сентября;
- ◆ центральной - с 1 по 15 сентября;
- ◆ южной - с 5 по 20 сентября.

5.6 Способ посева - сплошной рядовой или узкорядный с междурядьями 7,5, 12,5, 15 см. Используют сеялки СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6, С-6, агрегаты АПП-

3, АПП-4,5.

5.7 Норма высева:

- ◆ на песчаных почвах - 4,5-5,0 млн. всхожих семян на 1 га;
- ◆ на супесчаных и суглинистых - 4,0-4,5;
- ◆ на торфяно-болотных почвах - 3,0-3,5 млн. всхожих семян на 1 га.

5.8 Глубина заделки семян:

- ◆ на супесчаных почвах - 4-5 см;
- ◆ на суглинистых - 2-3 см.

Если верхний слой почвы пересохший, глубину заделки семян следует увеличить на 1-1,5 см.

5.9 Требования к проведению сева и методы оценки качества работ приведены в приложении 3.

## 6. УХОД ЗА ПОСЕВАМИ

6.1 После посева (если почва слишком рыхлая, верхний слой пересохший или семена заделаны излишне глубоко) проводят прикатывание.

6.2 Осенью сразу после сева во избежание застоя воды на ровных полях и вымокания посевов окучником делают спусковые борозды на глубину 20-30 см и расстоянии 8-12 м.

6.3 В районах сильного развития снежной плесени проводят опрыскивание посевов химическими препаратами.

6.4 При уходе в зиму растения озимой ржи должны быть хорошо развиты, ко времени прекращения вегетации иметь высоту 15-20 см, 3-4 побега, густоту стояния растений - 350-450 шт./м<sup>2</sup>.

6.5 Весной с пониженных мест отводят талые воды, боронуют посевы поперек рядков или по диагонали легкими и средними боронами. Весеннее боронование обеспечивает заделку азотных удобрений, снижение распространения снежной плесени, уменьшает потери влаги, уничтожает однолетние и зимующие сорняки.

На полях, где осенью внесены почвенные гербициды, боронование не рекомендуется.

6.6 В подкормку под короткостебельные сорта (Верасень, Игуменская, Радзима, Сябровка, Спадчына, Зубровка, Завея-2, Талисман, Нива, Юбилейная) азотные удобрения - 90-100 кг/га д.в. вносят в один прием - в начале весенней вегетации;

под длинностебельные (Калинка, Ясельда, Пуховчанка, Дубинская, Зарница) - в два приема: 60 кг/га д.в. - в начале вегетации и 30 кг/га д.в. - в начале трубкования.

6.7 Вторую подкормку азотными удобрениями проводят одновременно с обработкой посевов ретардантами. Используют хлорме-кватхлорид, 675 г/л в.р. - 2-3 л/га, антивылегач, 60 % в.р. - 3-3,5 л/га. Расход рабочего раствора - 300 л/га.

6.8 Короткостебельные сорта - Верасень, Радзима, Игуменская, Сябровка, Спадчына, Зубровка, Завея-2, Талисман, Нива, Юбилейная - обработки ретардантами не требуют.



## 7. БОРЬБА С СОРНЯКАМИ

7.1 Для борьбы с сорной растительностью используют *следующие* химические препараты (таблица 3.2).

Таблица 3.2

Химические препараты против сорняков на посевах озимой ржи

Биологические группы сорных растений	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (л/га, кг/га)
Однолетние двудольные и злаковые, в том числе устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х	Опрыскивание почвы осенью после сева до всходов культуры	Рейсер, 25% к.э. - 1-2; кварц-супер, 55% к.с. - 1,5-2,0; кугар, КС - 0,75-1; марафон, 375 г/л в.к. - 3,5-4,0; стомп, 33% к.э. - 5
Однолетние двудольные и злаковые, в том числе устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х	Опрыскивание посевов осенью в фазу 3-5 листьев -кущения	Рейсер, 25% к.э. - 1-2; кварц-супер, 55% к.с. - 1,5-2,0; кугар, КС - 0,75-1; марафон, 375 г/л в.к. - 3,5-4,0; стомп, 33% к.э. - 5; сатис, СП - 0,10-0,15; секатор, ВДГ - 0,2-0,25; гусар, ВДГ - 0,15-0,2; зенкор, ВДГ - 0,2-0,3; линтур, ВДГ-0,12-0,18; ковбой, 40% в.г.р. - 0,12-0,19
Однолетние двудольные и злаковые, в том числе устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х	Опрыскивание посевов в фазу ранневесеннего кущения при температуре +5°C и выше	Кварц-супер, 55% к.с. - 1,5-2,0; гусар, ВДГ - 0,15-0,2; кугар, КС - 0,75-1; секатор, ВДГ - 0,2-0,25; линтур, ВДГ -0,12-0,18
Однолетние двудольные, чувствительные к 2,4-Д и 2М-4Х	Опрыскивание посевов весной в фазу кущения при температуре +12-16°C и выше	Агритокс, 500 г/л в.к. -1,0-1,5; 2,4-Д, 500г/л в.р. -0,9-1,7; 2,4-Д, 70%в.р.к. -0,85-1,4; луварам, ВР - 1,2-2; 2М-4Х, 750 г/л в.р.-0,7-1,0; 2М-4Х, 500 г/л в.р. - 1,8-2,2; хвастокс, 750 г/л в.р. - 0,7-1,0; дезормон, 600 г/л в.к. - 1,0-1,5; дикопур М, 750 г/л в.р. -0,6-1,0
Однолетние двудольные, в том числе устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х	Опрыскивание посевов в фазу кущения культуры при температуре +12-16° и выше	Диален-супер, ВР - 0,5-0,7; Диален, 40% в.р.-1,9-2,5; Ковбой, 40% в.г.р. - 0,125-0,19; лонтрим, 395 г/л в.р.к. -1,5; фенфиз,ВР-1,3-1,5;
в том числе подмаренник, виды пикульника, ромашки и др.	-«-	Базагран, 480 г/л в.р. - 2-4; дифезан, ВР-0,14-0,2; ланцет, КЭ-1-1,25; кортес, СП-6-8; гродил, ВДГ - 0,02 (как добавка к минимальной норме 2,4 Д и 2М-4Х и другим гербицидам)
Многолетние злаковые, в том числе пырей ползучий и некоторые однолетние	Осенью - с фазы 3-5 листьев до конца вегетации, весной - до конца кущения культуры и высоте пырея 10-15 см	Атрибут, ВДГ - 0,06 (в чистом виде и как добавка к рекомендованным гербицидам в данную фазу)

7.2 Химическую прополку проводят на изреженных и засоренных посевах озимой ржи при наличии более 47-68 сорняков на 1 м<sup>2</sup>.

## **8. УБОРКА ОЗИМОЙ РЖИ**

8.1 Озимую рожь убирают прямым комбайнированием или отдельным способом.

8.2 Оптимальный срок уборки при прямом комбайнировании - полная спелость зерна. Влажность зерна, используемого на семенные цели, не должна превышать 20 %.

8.3 При неравномерности созревания посевов уборку ведут выборочно по мере созревания участков. Начинают уборку озимой ржи, когда в фазу восковой спелости находится 10-15%, в фазу полной спелости - 85-90% зерна.

8.4 Уборку сильно полеглых или короткостебельных сортов проводят на минимально возможной высоте скашивания (не более 10 см).

## **9. ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ДОРАБОТКА ЗЕРНА**

9.1. Зерно озимой ржи до сушки может храниться не более:

- ◆ при влажности 19-22%, температуре воздуха до 18°C и периодическом активном вентилировании - 10 суток;

- ◆ при влажности более 22% - 2 суток.

9.2 Режимы сушки продовольственного, фуражного и семенного зерна приведены в таблицах 1, 2 (приложение 6).

9.3 Решета для очистки семян подбирают в следующем порядке:

- ◆ для озимой ржи диплоидных сортов ширина продолговатых отверстий нижних подсевных решет должна быть не ниже 1,6-2,0 мм;

- ◆ для тетраплоидных сортов - не ниже 2,2-2,4 мм.

## **10. СЕМЕНОВОДСТВО**

10.1 Для предотвращения биологического засорения сортов ржи нужно соблюдать пространственную изоляцию. Она должна быть не менее 400 м. Между посевами диплоидной и тетраплоидной ржи нормы пространственной изоляции не установлены.

10.2 В каждом хозяйстве должны быть семеноводческие участки, на которых строго выполняются все технологические требования к возделыванию культуры. Полеглые и засоренные посевы озимой ржи бракуются из числа семенных.

10.3 Сортовой посев является пригодным для семенных целей в том случае, если соблюдена пространственная изоляция, не установлено механического смешивания семян с другим сортом, поражение головней и засоренность тредноотделимыми культурными растениями и сорняками не превышает норм, установленных стандартом.

## **ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОГО РАПСА**

### **Типовые технологические процессы**

Настоящий отраслевой регламент устанавливает требования к выполнению технологических операций возделывания озимого рапса с расчетной урожайностью маслосемян 40-45 ц/га.

## **1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЧВАМ**

1.1 Озимый рапс возделывают на плодородных дерново-подзолистых, супесчаных и легко- и среднесуглинистых почвах, подстилаемых моренным суглинком.

1.2 непригодны песчаные почвы с легкопроницаемым подстилающим горизонтом и близким залеганием грунтовых вод из-за возможности поражения корневой системы, а также торфяно-болотные.

1.3 Оптимальные агрохимические показатели почв: рН - 6,0-6,5, для легких почв - 5,8-6,0; содержание подвижного фосфора и обменного калия - не менее 120 мг/кг почвы; гумуса - не ниже 1,5%.

1.4 Для успешной перезимовки посевы озимого рапса следует размещать на северных, восточных и северо-восточных склонах.

1.5 Вероятность перезимовки озимого рапса выше в юго-западных областях, при соблюдении технологии возделывания он может расти во всех регионах республики.

## **2. ВЫБОР ПРЕДШЕСТВЕННИКА**

2.1 Хорошими предшественниками для возделывания озимого рапса являются культуры, рано освобождающие поле: однолетние травы на зеленый корм, многолетние травы после первого укоса, ранний картофель, зернобобовые и ранобуриаемые зерновые.

2.2 Рапс является хорошим предшественником для всех зерновых культур.

2.3 На прежнее поле посевы рапса озимого возвращают через 3-4 года.

## **3. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ**

3.1 Система обработки почвы изложена в отраслевом регламенте «Обработка почвы. Типовые технологические процессы».

3.2 При обработке почвы под посев озимого рапса основное условие - сохранение влаги, уменьшение переуплотнения почвы и подпахотного слоя. Вспашку целесообразно проводить в агрегате с кольчато-шпоровым катком. При невозможности агрегатирования операции прикатывание или боронование проводят сразу за вспашкой. Вспашка проводится не позднее, чем за две недели до посева озимого рапса.

3.3 Озимый рапс плохо реагирует на минимальную обработку почвы по зерновому предшественнику. Недобор урожая составляет 6-10 ц/га.

3.4 Предпосевная обработка почвы проводится комбинированными агрегатами или машинами в сцепке: культиватор - борона - каток перед посевом и не ранее, чем за 1 день до посева. Основное условие обработки - верхний слой почвы должен быть рыхлым, с глубины 2-3 см уплотненным.

3.5 Требования к выполнению технологических операций при обработке почвы и методы оценки качества работ приведены в приложении 1.

## **4. ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ПОСЕВУ**

4.1 Для посева используют семена сортов озимого рапса двунулевого качества (содержание эруковой кислоты - не более 1-1,5%; глюкозинолатов - 18-

22 мкмоль/г сухого вещества или не более 0,8%.

В Центральном регионе России (3) допущен к использованию сорт льна-долгунца Северянин.

Мировым стандартам соответствуют сорта селекции республики Беларусь: Козерог, Шпак, Лидер, Прогресс, Добродей и зарубежные сорта и гибриды.

4.2 Хозяйственно-биологическая характеристика сортов озимого рапса приведена в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Хозяйственно-биологическая характеристика сортов озимого рапса

Показатели		Козерог	Шпак	Лидер	Прогресс	Добродей
Год районирования		1998	2001	2002	2005	2005
Средняя урожайность, ц/га		29,3	31,3	32,5	36,1	36,0
Максимальная урожайность, ц/га		44,6	50,4	50,0	61,1	54,9
Использование		м	м/к	м	м	м
Сбор, ц/га	масла	13,2	14,7	15,0	16,2	16,1
	белка	6,2	6,6	6,7	7,5	7,3
Минимальное содержание эруковой кислоты, %		0-0,4	0-0,7	0-0,8	0-0,3	0-0,6
Содержание глюкозинолатов, мкмоль/г		12-15	11-22	15-25	15-20	15-20
Устойчивость к полеганию		+	+	+	+	+
Устойчивость к болезням		+	0	+	+	+
Длина вегетационного периода		1	4	2	3	3
Зимостойкость, %		72	68	70	72	70

Примечание: м/к — маслично-кормовое использование, м - масличное, + -высокая, 0 - средняя, 1 - скороспелый, 2 - среднеранний, 3 - среднеспелый, 4 -среднепоздний.

4.3 Для посева используют семена первого класса, откалиброванные, здоровые, спелые, чистые. Посевные качества семян должны соответствовать ГО-СТу «Семена зернобобовых, масличных и технических культур: сортовые и посевные качества. Технические условия» (таблица 3.4).

Не допускаются к посеву семена щуплые, очень мелкие, недоразвитые, с наличием в них карантинных сорняков, вредителей и болезней.

4.4 Требования, предъявляемые к качеству семян для посева, приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.4

Посевные качества семян озимого рапса

Характеристика посевного материала	Категория семян по этапам семеноводства		
	ОС	ЭС	РС <sub>1-3</sub>
Сортовая чистота, типичность, %	99,8	99,6	97,2
Основной культуры, %, не менее	99,0	98,0	96,0
Сорных растений, %, не более	0,04	0,08	0,44
Всхожесть, %, не менее	85	80	70
Влажность, % не более	12	12	12

Таблица 3.5

Качество семян озимого рапса для посева

Репродукция семян	Допустимое содержание	
	эруковой кислоты, %	глюкозинолатов, мкМоль/г
Питомники размножения	0-1,0	15-18
Элита	1,5	20-22
Маслосемена	2,0	25-35

4.5 Перед посевом семена озимого рапса протравливают. Используют следующие препараты (таблица 3.6).

Таблица 3.6

Препараты для предпосевной обработки семян рапса

Вредный организм	Условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/т, л/т)
Плесневение, черная пятнистость или черная плесень, переноспороз, гельминтос-пориозная корневая гниль	Протравливание с увлажнением (10 л воды на 1т)	Витавакс, 200, 75% с.п. -2-3
Корневые гнили	-«-	Дезорал, КС, 50% с.п.2,0-2,5
Плесневение семян, черная ножка, фомоз, черная плесень, фузариоз, бактериоз, крестоцветные блошки.	-«-	Офтанол Т, СП - 40; рапс, СК-10-12; круй-зер OSR, КС-12,5;
	5 л/т	
Блошки	Обработка семян на спец. установке типа Хеге 11, Ребер перед посевом	Фурадан, 35% т.пс. -15

4.6 На почвах с нейтральной реакцией среды протравливание рекомендуется проводить с добавлением микроэлементов: бора - 200 г/т, марганца - 300 г/т семян.

4.7 Используют машины КПС-10, ПС-10А, «Мобитокс-супер», «Хеге-11», «Ребер».

5.8 После инкрустации семена должны быть равномерно покрыты препаратами, влажность семян не должна превышать 12-14 %.

## 5. ПОСЕВ ОЗИМОГО РАПСА

5.1. Оптимальный срок сева - первая половина августа, на северо-востоке республики - первая декада августа. Посев должен быть завершен во второй декаде августа.

5.2. Перед уходом в зимовку растения рапса должны иметь хорошо развитую корневую систему и розетку листьев (таблица 3.7).

Таблица 3.7

## Характеристика растений рапса озимого перед уходом в зиму

Количество листьев на 1 растении, шт.	Масса корня 1 растения, г	Толщина (диаметр) корневой шейки, мм	Высота растений, см	Высота расположения точки роста, см	Оптимальная густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>
6-8	2,5-3,0	не менее 6	22-25	не более 3	60-80

5.3 Норма высева - 0,9-1,0 млн.шт. всхожих семян/га. Превышение нормы ведет к снижению урожайности и увеличению вероятности гибели растений при перезимовке.

Оптимальная густота после перезимовки - 40-80 растений/м<sup>2</sup>, при равномерном размещении допускается 20-30 шт./м<sup>2</sup> хорошо развитых здоровых растений рапса.

5.4 Весовую норму высева (кг/га) рассчитывают по формуле (приложение 3).

Глубина заделки семян:

- на легких почвах - 2,5-4,0 см;
- на суглинистых - 1,5-2,0 см.

5.6 Способ посева - сплошной рядовой. Используют сеялки СПУ и СПР-6 с обязательным прикатывавшем. При хорошем увлажнении почвы прикатывание не проводят.

## 6. БОРЬБА С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ

Поле, предназначенное для посева озимого рапса, должно быть чистым от многолетних сорняков. При высокой засоренности заблаговременно до посева предшественника или за 1,5-2 месяца до посева рапса проводят обработку глифосатсодержащими препаратами (раундап, глиалка и др.).

На посевах озимого рапса против сорняков применяются следующие гербициды (таблица 3.8).

Таблица 3.8

### Гербициды для борьбы с сорной растительностью

Вид сорняка	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/га, л/га)
Однолетние злаковые и двудольные	Перед посевом с немедленной заделкой	Трефлан, КЭ 240 г/л - 2,4-6,0 или его аналоги
Однолетние злаковые и двудольные	До всходов культуры	Бутизан 400, 400 г/л - 1,5-2,0; трофи 90 КЭ-1,0-1,5
Однолетние злаковые и двудольные	В фазу 2-3 настоящих листьев рапса	Бутизан 400, 400 г/л - 2,0
Виды осота, ромашки, осота, гре-чишки	По вегетации сорняков, в фазе развития рапса 3-4 листа осенью и весной после начала вегетации	Лонтрел 300, 30% в.р. - 0,3-0,4; агроп, ВР - 0,3-0,4; те-ридокс, КЭ-1,5-2,0 (на легких почвах), 2,0-2,5 (на тяжелых почвах)
Однолетние и многолетние злаковые сорняки, падалица зерновых	Осенью и рано весной в фазу развития рапса 2-4 листа, по вегетации сорняков и высоте пырея 10-15 см	Фюзилад супер, КЭ - 1,0-2,0; пантера - 0,75-1,5; тарга супер - 1,0-2,0 и др.

Условия проведения химпрополки озимого рапса: температура - 15-20°C, скорость ветра - до 5 м/с. При температуре воздуха ниже 10°C и выше 20°C эффективность химпрополки значительно снижается.

## 7. УБОРКА ОЗИМОГО РАПСА

### 7.1 Оптимальные сроки уборки:

- прямое комбайнирование проводится в фазу технической спелости: семена имеют черную окраску, при встряхивании стручков - «гремят». Стебли в нижней части - желто-зеленые, влажные и не пересохшие.

В целях ускоренного и дружного созревания применяется предуборочная десикация.

- раздельная уборка проводится при хороших погодных условиях, на засоренных или полегших посевах, при отсутствии в хозяйстве сушильной техники. Скашивание стеблестоя в валки проводят при влажности семян 30-35 %.

7.2 Требования к выполнению технологических операций при проведении уборки и методы оценки качества работ приведены в приложении 5.

## 8. ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ДОРАБОТКА СЕМЯН

8.1 Требования к послеуборочной доработке семян приведены в приложении 6.

8.2 Предварительная доработка семян проводится на установках ОВП-20, ОВС -25, СМ-4. Используют разделительные и зерновые (Б<sub>1</sub> и Б<sub>2</sub>), подсевные и сортировальные (В и Г) решета с круглыми и продолговатыми отверстиями, которые подбирают в зависимости от размера семян. Чаще применяют решета следующих размеров (мм):

Б<sub>1</sub> - круглое 2,0-3,0 мм, Б<sub>2</sub>- круглое 2,5 -3,5 мм

В - круглое 0,9 - 1,0 мм, Г - продолговатое 0,9 -1,0 мм.

8.3 Семена рапса сушат на напольных, карусельных или шахтных сушилках. Способность семян выдерживать температурное воздействие без снижения качества приведено в таблице 3.9.

Таблица 3.9

Термостойкость семян рапса при продолжительности нагрева 1,5 часа

Влажность семян, %	10,6	16,5	21,0	25,2	28,3
Предельно допустимая температура нагрева семян, °С	47	42	40	37	35

## 9. ХРАНЕНИЕ

Семена рапса - легко портящиеся и должны быть сразу очищены, без механических повреждений.

Влажность семян рапса, заложенного на хранение, не должна превышать 8-10 %. При несоблюдении всхожесть семян резко снижается (таблица 3.10).

Таблица 3.10

Максимальное время хранения семян рапса, обеспечивающее сохранение их всхожести, недели (по Крейгеру)

Температура хранения, °С	Влажность (%)					
	8	9	10	12	14	17
25	16	9	5	2,5	1	-
20	32	19	10	5	2	0,5
15	65	40	20	10	4	1
10	160	90	50	21	8,5	2
5	400	200	120	50	17	5

Контроль за хранением семян:

- в начале хранения - не реже одного раза в 1-2 суток,
- при снижении температуры окружающей среды до 10°С - 1-2 раза в месяц.

## 10. СЕМЕНОВОДСТВО

10.1 Сортовые посевы необходимо размещать на плодородных с регулируемым водным режимом почвах, чистых от трудноотделяемых культурных и сорных растений.

10.2 Высокачественные «00»-сорты следует высевать не ранее, чем через 8-10 лет после посева высокоэруковых или технических сортов рапса, озимой сурепицы, горчицы белой, редьки масличной.

10.3 При размещении в одном хозяйстве семенных посевов озимого рапса и озимой сурепицы необходимо соблюдать пространственную изоляцию 500 м при отсутствии преград (многолетние насаждения, лес, строения) и 250 м при их наличии.

В семеноводческих посевах рапса до апробации должны быть проведены сортовая и видовая прополка. Апробация семеноводческих посевов рапса проводится согласно инструкции по «Апробации сортовых посевов сельскохозяйственных культур».

10.4 Уборка семенных посевов проводится в фазу технической спелости при влажности семян не менее 15 % при прямом комбайнировании с немедленной первичной очисткой вороха и сушкой семян; при скашивании в валки - 30-25 %.

Подбор валков - при влажности семян 10-12 %.

10.5 Сушка семян должна проводиться при минимальных режимах, рекомендуемых для масличных крестоцветных культур. Рекомендуется использовать напольные и карусельные сушилки.



## ГЛАВА 4. МУЛЬЧИРУЮЩАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ И ПРЯМОЙ ПОСЕВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

В регионах, подверженных водной и ветровой эрозии, рекомендуется для широкого внедрения почвозащитная технология возделывания зерновых культур на основе мульчирующей обработки почвы и прямого посева. Мульчирующая обработка предусматривает сочетание поверхностных и мелких обработок почвы в севообороте без ее оборачивания пахотного слоя с оставлением стерни и измельченной при уборке соломы на поверхности поля.

Растительная мульча из измельченной стерни и соломы защищает почву от перегрева в жаркий летний период, улучшает влагообеспеченность растений за счет уменьшения непродуктивного испарения почвенной влаги. В зимний период стерня больше накапливает снега и предохраняет почву от глубокого промерзания, способствуя более раннему ее созреванию для обработки и посева ранних яровых культур.

Почвозащитная мульчирующая обработка предохраняет почвы от водной и ветровой эрозии: ее распыления, разрушения ветром и каплями дождя.

Покрытие почвы растительной мульчей замедляет прорастание семян сорняков, что повышает конкурентную способность зерновых культур, особенно в начальный период вегетации.

Для сохранения мульчирующего слоя мелкие обработки почвы в севообороте выполняют культиваторами - плоскорезами (КПШ-5, КПШ-9, КПШ-11), а поверхностные — игольчатыми боронами (БИГ-3А), боронами-мотыгами (БМШ-15, БМШ-20) или комбинированными агрегатами.

Высокоэффективно сочетание мульчирующей обработки почвы в севообороте с прямым посевом зерновых культур. Прямой посев — это посев семян зерновых культур в необработанную почву с одновременным внесением в рядки минеральных гранулированных удобрений. Его проводят специальными сеялками-культиваторами СЗС-2,1Л; СКТ-4; СТС-6; СКС-8,6; СЗС-12; сеялками прямого посева СЗПП-1; СЗПП-4. Сорняки при этом уничтожают с помощью гербицидов.

Мульчирующую обработку и прямой посев целесообразно проводить на черноземных, каштановых и других почвах, равновесная плотность которых равна или близка к оптимальной для зерновых культур — 1,1 — 1,3 г/см<sup>3</sup>. Хорошая оструктуренность таких почв позволяет поддерживать устойчивое сложение в течение вегетации растений и не требует глубокой основной обработки.

Мульчирующая обработка и прямой посев эффективны в зернопаровых, зернопаропропашных и других севооборотах зерновой специализации. При возделывании озимых культур после уборки непаровых предшественников почву обрабатывают комбинированными агрегатами АКП-2,5, АКП-5, АПК-3,8, АПК-6, снабженными сферическими или игольчатыми дисками, плоскорезными лапами, спирально-кольчатыми катками и приспособлениями, выравнивающими поверхность почвы. Они хорошо перемешивают почву со стерней и соломой, рыхлят ее без оборота пласта, выравнивают поверхность поля, а также подрезают сорняки. Комбинированные агрегаты за один проход вносят

минеральные удобрения и проводят подготовить почву для посева, например, озимых культур. При этом создается устойчивая к выдуванию верхних слоев почвы поверхность, что уменьшает опасность возникновения дефляции.

Мульчирующую обработку под ранние яровые зерновые культуры проводят в осенний период после уборки стерневых предшественников с помощью комбинированных агрегатов КУМ-4, КУМ-8, АКВ-4, которые снабжены игольчатыми дисками, плоскорежущими лапами и ротационными боронами. Это дает возможность проводить послойную предпосевную обработку почвы. Ротационные бороны хорошо разрыхляют верхний 4—6-сантиметровый слой почвы, перемешивают его со стерней; плоскорежущие лапы подрезают сорняки и пласт почвы.

В степных регионах для мульчирующей предпосевной обработки почвы и ухода за парами используют комбинированные агрегаты АКП-4, АПК-7,2 со сменными рабочими органами. Последовательно установленные стрельчатые лапы выполняют сплошное рыхление почвы на глубину от 6 до 16 см и вычесывают сорняки. Ротационные корпусные катки крошат крупные фракции почвы, выравнивают ее поверхность и создают на глубине 4—6 см уплотненную прослойку. Такая обработка создает лучшие условия для накопления влаги в осенне-зимний период и сохранения ее от испарения при иссушении почвы.

Под культуры позднего срока посева (кукуруза, просо), а также в паровом поле мульчирующую обработку проводят весной. Оставленная осенью стерня и солома выполняют влагонакопительную и почвозащитную функции. При отсутствии зяблевой обработки сорняки уничтожают гербицидами сплошного действия. Глубину весенней обработки под кукурузу, просо и в паровом поле, как правило, увеличивают до 14—16 см, под другие яровые зерновые она составляет 10—12 см.

На Урале и в Сибири в условиях бесплужного земледелия предпосевную обработку целесообразно совмещать с посевом зерновых культур и внесением минеральных удобрений. Для этих целей используют почвообрабатывающие и посевные агрегаты: ППМ-4 «Обь-4» и культиватор-сеялка АПП-3, АЛП-4,5, многофункциональные посевные комплексы ПК-8 «Кузбасс», ППК-8,2, АУП-18. Эти агрегаты обеспечивают протравливание семян, ленточное внесение минеральных удобрений, рыхление почвы, вычесывание сорняков и посев зерновых с одновременным прикатыванием. В результате - обеспечивается хороший контакт семян с почвой и создаются благоприятные условия для получения равномерных всходов.

Высокая производительность агрегатов (6—10 га/ч) позволяет снизить затраты труда на производство 1 т зерна яровой пшеницы. Ротационные корпусные катки крошат крупные фракции почвы, выравнивают ее поверхность и создают на глубине 4—6 см уплотненную прослойку. Такая обработка создает лучшие условия для накопления влаги в осенне-зимний период и сохранения ее от испарения при иссушении почвы.

В степных регионах мульчирующую обработку под культуры позднего срока посева (кукуруза, просо), а также в паровом поле проводят весной. Оставленная осенью стерня и солома выполняют влагонакопительную и почвозащитную функции. При отсутствии зяблевой обработки сорняки уничтожают

гербицидами сплошного действия. Глубину весенней обработки под кукурузу, просо и в паровом поле, как правило, увеличивают до 14—16 см, а под другие яровые она составляет 10—12 см.

При бесплужном земледелии предпосевную обработку целесообразно совмещать с посевом зерновых культур и внесением минеральных удобрений. Для этих целей используют почвообрабатывающие и посевные агрегаты, такие как ППМ-4 «Обь-4» и культиватор-сеялка АПП-3, АПП-4,5, многофункциональные посевные комплексы ПК-8 «Кузбасс», ППК-8,2, АУП-18. Основное их преимущество заключается в том, что они протравливают семена, осуществляют ленточное внесение минеральных удобрений, рыхление почвы и посев зерновых с одновременным прикатыванием. Это обеспечивает хороший контакт семян с почвой и благоприятные условия для получения равномерных всходов.

Высокая производительность агрегатов (6—10 га/ч) позволяет снизить затраты труда на производство 1 т зерна яровой пшеницы в 2 раза, а энергозатраты — на 40—50 %. Использование компьютера для контроля за технологическим процессом обеспечивает высокое качество посева не только зерновых, но и зернобобовых культур, кукурузы, подсолнечника, рапса.

Мульчирующая обработка почвы и прямой посев могут быть использованы:

1. в зернопаровых, зернопаропропашных, зернопропашных севооборотах с короткой ротацией;
2. при эффективной борьбе с засорителями посевов (падалицей) и послеуборочный период и перед посевом;
3. при тщательном выравнивании поверхности почвы в период ее предпосевной обработки;
4. при комплексной защите растений от сорняков, болезней и вредителей.

Отрицательным моментом поверхностной обработки почвы и прямого посева являются снижение биологической активности почвы соответственно на 21,6 и 26,2 %, что ухудшает обеспеченность растений доступными элементами питания, особенно азотом и фосфором, а также повышенная засоренность посевов. Поэтому при минимализации обработки почвы и прямом посеве дозы азотных и фосфорных удобрений целесообразно увеличить на 10—15 %, а для борьбы с сорняками использовать высокоэффективные гербициды.

Для предпосевной обработки черноземных почв, подверженных ветровой эрозии, вместо вспашки используют комбинированные агрегаты АКП-2,5, АКП-5, которые включают дисковые и плоскорезные рабочие органы, игольчатые бороны и кольчато-шпоровый каток. Их применяют для подготовки почв под озимые культуры, размещаемые по непаровым стерневым предшественникам.

При коренном улучшении лугов и пастбищ высокоэффективно совмещение операций с использованием агрегатов АПЛ-1,5 и АПЛ-2. За один проход эти агрегаты вносят удобрения, рыхлят почву, измельчают дернину, высевают семена трав и прикатывают почву в рядках. Совмещение операций ускоряет окультуривание лугов и пастбищ, повышает их продуктивность при одновременном снижении затрат труда и энергии.

Ежегодные поверхностная и плоскорезная обработки на 25—30 % увеличивают засоренность полей, особенно многолетними сорняками, а также пора-

жение культур болезнями и вредителями. Это вызывает необходимость чередования в севообороте отвальных и безотвальных обработок и применения эффективных средств защиты растений. Продолжительная поверхностная и мелкая обработки приводят к резкой дифференциации пахотного слоя почвы, накопления гумуса и элементов питания в верхнем (0—10 см) слое почвы.

Снижение биологической активности в нижних слоях и мобилизация азота микроорганизмами верхнего слоя ухудшают азотное питание растений. Поэтому при минимальных обработках дозы азотных удобрений увеличивают на 10—15 %.

Следует отметить, что при постоянных поверхностных обработках нижние слои почвы уплотняются, снижается их водо- и воздухопроницаемость, что вызывает необходимость глубокого рыхления почвы с помощью безотвальных, чизельных орудий.

#### **4.1. Посевные агрегаты и сеялки нового поколения**

Зерновые сеялки прямого посева семян без предварительной обработки почвы

**СКП-2,1Л.** Сеялка-культиватор для разбросного посева зерновых и зернобобовых культур с одновременным подрезанием сорняков, внесением гранулированных удобрений и полосным прикатыванием почвы. Производительность - до 2 га/час, рабочая ширина захвата - 2,05 м, глубина заделки семян - от 2 до 10 см, рабочая скорость - 10 км/час.

**СЗСК-2,1.** Сеялка зернотукотравяная стерневая для рядового и ленточного посева трав, зерновых, зернобобовых культур, внесения гранулированных минеральных удобрений, предпосевной культивации на почвах, подверженных ветровой эрозии, а также для культивации паров. Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4. Ширина захвата 2,05 м, рабочая скорость - до 10 км/час, производительность - 1,4-2,0 га/час, норма высева - 3-250 кг/га, глубина заделки семян - 2-8 см, сохранение стерни - не менее 70%.

**СКС-2.** Сеялка-культиватор для посева зерновых культур без обработки почвы. Производительность - 1,4-2 га/час, ширина захвата - 2,05 м, сохранение стерни - 70 %. Расстояние между сошниками - 22,8 см, ширина посева каждым сошником - 18-20 см. Норма высева семян - от 30 до 450 кг/га, удобрений - от 30 до 300 кг/га. Глубина заделки семян и удобрений - 4-10 см. Емкость семенного бункера - 440 дм<sup>3</sup>, тукового - 240 дм<sup>3</sup>.

**СТС-2.** Сеялка-культиватор для прямого посева семян зерновых, зернобобовых культур и трав с одновременным внесением минеральных удобрений. Специальные лапы, установленные на стойке, образуют бороздки, в которые укладываются семена. Обеспечивает посев с максимальным сохранением стерни при влажности почвы не более 20%. Сеялка комплектуется двумя типами сменных рабочих органов: маральниками и стрельчатými лапами. Маральники применяют для посева на полях после уборки пропашных культур, стрельчатые лапы - после зерновых, а также для культивации паров. Сеялку СТС-2 рекомендуется применять в районах, склонных к ветровой эрозии. Агрегатируется с тракторами класса 1,4-2,0.

**СТС-6** - агрегат из 3 сеялок СТС-2, оборудованных сцепкой и маркирующим устройством, агрегируется с тракторами класса 3,0.

**Обь-4-3Т.** Почвообрабатывающая посевная машина проводит предпосевную обработку почвы за один проход по любым, в том числе по стерневым фонам с одновременным полосовым посевом семян зерновых культур, внесением минеральных удобрений, прикатыванием посевов и образованием верхнего рыхлого мульчирующего слоя. Обеспечивает широкополосный посев семян и равномерную их заделку по глубине и, как следствие, дружное созревание, повышение урожайности, уменьшение полеглости и улучшение качества зерна, а также снижение расхода топлива в 2 раза, уменьшение количества тракторов в 3 раза, экономию рабочей силы, защиту почвы от водной и ветровой эрозии, повышение плодородия почвы. Почвообрабатывающие посевные машины «Обь» могут комплектоваться сменными плоскорезными лапами и наральниками для чизелевания (глубина обработки до 25 см.). Имеется сцепка СК-8 для составления агрегата из 2 ППМ «Обь-4-3Т» или 2 агрегатов «Лидер». Агрегируется с тракторами тягового класса 3 и 5.

**СЗС-400.** Сеялка прямого посева зерновых, зернобобовых, крестоцветных культур и трав без предварительной или минимальной обработки почвы. Оснащена отдельными бункерами для гранулированных удобрений и семян. В конструкции применены посевные секции, высевающие механизмы, бункера и элементы гидравлики сеялки Directa corsa -400 фирмы Gaspadro. Ширина захвата - 4,2 м, ширина междурядий - 18 см. Емкость бункера для семян - 730 и удобрений - 817 дм<sup>3</sup>. Требуется трактор мощностью 130 л. с.

**СРП-2.** Сеялка-культиватор зернотуковая стерневая для широкополосного посева зерновых, мелко- и среднесеменных бобовых культур с одновременным сплошным рыхлением поверхности поля, подрезанием сорняков, внесением гранулированных удобрений и прикатыванием почвы засеянных полос на стерневых фонах. Сеялка оборудована сошниками культиваторного типа, установленными в 3 ряда с междурядьем 22,8 см. Для обеспечения полосного посева (16 см) сошники оборудуют распределителями семян. Для посева на предварительно обработанной почве сошники могут быть оборудованы маральниками взамен лап. Для прикатывания сеялка комплектуется резиновыми колесами. Сеялка СРП-2 агрегируется в широкозахватный комплекс с тракторами тягового класса 3 в 3 сеялки, тягового класса 5 - 5-6 сеялок и тягового класса 1,4-2 - 1 сеялка. Ширина захвата сеялки - 2,05 м. Рабочая скорость - до 10 км/час. Норма высева семян - до 250 кг/га, удобрений - до 200 кг/га. Глубина заделки семян и удобрений - от 4 до 10 см. Емкость бункера для семян - 275 дм<sup>3</sup>, для удобрений 140 дм<sup>3</sup>.

**СПП-3,6.** Сеялка зерно-туко-травяная предназначена для прямого посева зерновых и крестоцветных культур с одновременным внесением стартового удобрения. Может использоваться для всевания трав в дернину. Агрегируется с тракторами класса 1,4 и 2,0. Имеет оригинальную систему высева с механическим дозированием семян и гранулированных минеральных удобрений (на шесть рядков) и пневматическим транспортированием их воздушным потоком к сошникам. Производительность - 2,74-3,0 га/ч. Рабочая скорость - 7,6-10 км/ч.

Ширина захвата - 3,6 м. Норма высева семян - от 3 до 350 кг/га, удобрений - от 25 до 200 кг/га. Глубина заделки семян - от 1 до 5 см. Ширина междурядий сошников -  $15 \pm 1$  см. Вместимость бункера основного - 1000 дм<sup>3</sup>, дополнительного - 100 и тукового - 250 дм<sup>3</sup>.

**АПП-3.** Агрегат комбинированный почвообрабатывающе-посевной предназначен для предпосевной обработки почвы и посева зерновых, зернобобовых, крестоцветных культур, льна и трав. Посевная часть агрегата обеспечивает высева семян как раздельно по культурам, так и смесей двух культур с индивидуальной регулировкой нормы высева каждого вида семян. Агрегатируется с тракторами класса 1,4.

**«Кузбасс».** Трехсекционная пневмосеялка-культиватор, предназначенная для работы на парах, на полях, вспаханных обычным путем, или для посева по стерне без предварительной вспашки. Он позволяет проводить за один проход обработку и подготовку почвы, посев, внесение удобрений, боронование, прикатывание и выравнивание почвы. Два отсека бункера обеспечены автономными высевающими механизмами. В бункер можно одновременно засыпать 7 т семян и удобрений. Бункер снабжен дозатором, позволяющим высевать любые зерновые культуры - от мелкосеменных до бобовых, кукурузы и подсолнечника. При этом регулирование дозатора, его настройка на определенный тип семян требуют минимума усилий и времени. Привод пневмосистемы расположен на бункере и обеспечен собственным двигателем, работа которого контролируется механизатором непосредственно из кабины трактора. Система прикатывающих колес ПК «Кузбасс» создает равномерное давление на почву по всей ширине захвата и обеспечивает хороший контакт семян с почвой, оптимальные условия для развития всходов. Дополнительное оборудование: протравливатель семян, устанавливаемый на передней стенке бункера, который осуществляет протравливание непосредственно в ходе полевых работ, не мешая им. Модификации посевного комплекса: ПК-8,5, ПК-12,2, ПК-9,7, ПК-6,1 имеют соответственно рабочую ширину захвата 8,5; 12,2; 9,7 и 6,1 м. Агрегатируется с тракторами К-700, К-701М, К-744 Р2, ТМ/Т-150, МТЗ-1523 и др. Рабочая скорость - 12 км/ч.

**Amazone Airstar Primera.** Универсальная сеялка, применяемая в больших хозяйствах как для прямого посева, так и для посева при минимальной или традиционной обработке почвы. Модификации АШ.8ТАК. 301 и АШ8ТАК 601 имеют ширину захвата соответственно 3 и 6 м, агрегатируются с тракторами 85 и 170 л.с. Ширина междурядий - 18,75 см, расстояние между сошниками в ряду - 75 см. Рабочая скорость - от 8 до 15 км/ч.



Рис. 1. Агрегат для прямого посева Amazone Airstar Primera

**Amazone Primera.** Универсальная сеялка, находящая применение как для прямого посева, так и для посева при минимальной обработке почвы. Имеет долотовидный сошник. Точно выдерживается глубина посева. Регулировка глубины каждого посевного блока осуществляется бесступенчато. Давление сошника постоянно и составляет 52 кг. Встроенная защита слоя. Используется для ухода за парами и на зяблевой обработке почвы на глубину до 16 см. от камней REVOMAT защищает сошник от повреждений. Роторный выравниватель отделяет солому от почвы и распределяет солому на поверхности почвы. Сеялка оборудована электронным устройством создания технологической колеи, датчиком уровня наполнения, тахометром и счетчиком гектаров. Рабочая ширина захвата — 6 м. Рабочая скорость - до 15 км/ч. Ширина междурядий - 18,75 см. Мощность трактора - 170 л. с. Емкость бункера - 3000 л.

**Agromaster 48000 и Agromaster 8500.** Посевной комплекс имеет встроенные трехрядные бороны, которые выравнивают почву пружинными зубьями, уменьшают ее гребнистость и обеспечивают одинаковый слой почвы над семенами. Система прикатывающих колес посевного комплекса Agromaster создает равномерное давление на почву по всей ширине захвата и обеспечивает хороший контакт семян с почвой. Бункер разделен на два отсека, каждый из которых снабжен отдельным высевным механизмом. Поэтому при проведении сева в бункер можно засыпать семена и удобрения. Бункер снабжен дозатором, который позволяет сеять любые зерновые культуры - от мелкосеменных до бобовых, кукурузных и подсолнечника. Привод пневмосистемы может быть задействован от ВОМ, от гидросистемы или от автономного двигателя. Управление технологическим процессом осуществляется из кабины трактора с помощью компьютера, который подает сигналы об уровне зерна и удобрений в отсеках бункера, частоте вращения турбины нагнетателя воздуха в пневмосистему, работе автономного двигателя, а также о количестве засеянной площади. Может работать как культиватор.



Рис. 2. Агрегат для прямого посева Agromaster 48000

**Agromaster 48000 и Agromaster 8500** имеют рабочий захват соответственно 4,8 и 8,5 м., производительность их составляет 5,5 и 8,5 га/ч., емкость бункера для зерна - 2,0 и 4,2 м<sup>3</sup>, для удобрений - 1,4 и 2,8 м<sup>3</sup>, агрегатируются с тракторами тягового класса 3 и 5. Рабочая скорость - до 12 км/ч.

**Demeter Multi Jet.** Пневматическая сеялка, которая за один проход проводит предпосевную подготовку почвы и высев семян. Почвообрабатывающие органы измельчают и рыхлят почву, следом катки уплотняют и выравнивают ее, а затем зубовая борона рыхлит почву, делая ее пригодной для высококачественного посева семян анкерными или дисковыми сошниками. Бороны, идущие вслед за сошниками, выравнивают почву. Сеялка Demeter Multi Jet может проводить посев на высоких скоростях (10-15 км/ч.). При этом семена не повреждаются и надежно размещаются на подготовленном семенном ложе.

**Demeter combiseed H 4000.** Механическая прицепная зерно-туковая сеялка с приводом от боковых колес. Минеральные удобрения вносятся с помощью 8-образных сошников, расположенных в два ряда и идущих перед высевающими зерно дисковыми сошниками. Сеялка оснащена объемными раздельными бункерами для зерна и удобрений. Сеялки могут работать как отдельно, так и в сцепке.



Рис. 3. Агрегат для прямого посева Demeter combiseed H 4000

**Thesis.** Механическая сеялка для зерновых культур по беспашотной технологии. Высевающие секции имеют регулируемые резиновые колеса контроля глубины посева, малые прикатывающие колеса и дисковые окучники. Thesis оснащена загрузочной платформой, транспортной тележкой с двумя колесами, дышлом для сцепления, передним резиновым приводным колесом, коробкой передач на масляной основе, телескопическими трубками высева семян из оцинкованной стали или из нержавеющей стали для модели с внесением удобрений.

**Терминатор.** Многофункциональный комплекс, на его раме может монтироваться либо культиватор для предпосевной обработки почвы, либо культиватор для основной обработки почвы, либо дискатор, либо посевные комплексы для посева зерновых и зернобобовых культур, либо посевные комплексы для посева пропашных культур (подсолнечник, кукуруза, соя). Это позволяет использовать данный агрегат с ранней весны до поздней осени. Комплекс подходит как для бесплужной, так и для послепахотной обработки почвы. Высевающий модуль может быть использован для мульчированного посева или прямого сева, он легко отсоединяется от основной рамы, позволяя оперативно изменять конфигурацию орудия и выполнять широкий комплекс полевых работ в сжатые сроки.





Рис. 4. Агрегат для прямого посева «Терминатор»

**Сапфир.** Механическая сеялка, предназначенная как для традиционного, так и для прямого посева с шириной захвата от 250 до 400 см. Сеялка может быть оснащена анкерными или одно- или двухдисковыми сошниками. Имеет электронное автоматическое устройство для установления технологической колеи «БН 1600» со счетчиком гектаров. Норма высева семян может варьировать от 0,5 до 500 кг/га. Ширина междурядий 12,5 см. Емкость семенного бункера - от 260 до 1050 л.

**Fastliner SD 3000 P, SD 4000, SD 4500 и Fastliner SD 6000.** Сеялки способны обеспечить качественный посев по большому количеству растительных остатков благодаря дискам большого диаметра, высокому клиренсу под рамой, большому расстоянию между открывающими и высеваемыми дисками, расположению дисков в шахматном порядке. Бункер для семян имеет емкость от 2 до 4 м<sup>3</sup>. Рабочая ширина сеялок Fastliner SD 3000 P, SD 4000, SD 4500 и 6000 - соответственно 3, 4, 4,5 и 6 м, требуемая мощность трактора - соответственно 80, 120, 130 и 180 л. с. Ширина междурядья - от 15 до 18,7 см. Рабочая скорость — до 15 км/ч.



Рис. 5. Агрегат для прямого посева Fastliner SD 3000 P

**«Хорш-Агро-Союз»** — посевной комплекс универсального применения, способный осуществлять посев независимо от способа обработки почвы, а также прямой посев в стерню с одновременным внесением сыпучих, жидких (безводный аммиак) удобрений глубже высеваемых семян с последующим прикапыванием. Посевной комплекс «Хорш-Агро-Союз» включает сеялку и семенной бункер. Контроль высева осуществляется при помо-акопителе семян и на высевающих катушках, который поступает на монитор бортового компьютера опе-

ратора в тракторе. Бункер для семян и удобрений имеет емкость 10,5 м<sup>3</sup>. Он оборудован самозагружающим шнеком со скоростью 2 т/мин. Рабочая скорость - 10-15 км/ч. Посевной комплекс представлен машинами ЛТД 18,35, АТД 11,35, которые соответственно имеют рабочую ширину захвата 18,2 и 11,2 м, число высевающих анкерных сошников - 52 и 32 шт., производительность - 18 и 12 га/ч, расход топлива - 2,97 и 4,4 л/га, необходимая мощность двигателя трактора - 500 и 400 л.с.

**Pronto.** Дисковая сеялка, которая может работать как после вспашки, так и после минимальной или нулевой обработки почвы. Принцип работы: рыхление - выравнивание - уплотнение - посев - прикатывание. Прикатывающие катки регулируют глубину посева и улучшают контакт семян с почвой. Емкость бункера без надстройки - 2,8, а с надстройкой - 3,5 м<sup>3</sup>. Модификации сеялки - Pronto 3 DC, Pronto 4 DC и Pronto 6 DC имеют рабочую ширину захвата 3, 4 и 6 м. Для них требуется мощность трактора 100, 136 и 180 л. с. Рабочая скорость - от 10 до 20 км/ч. Ширина междурядий- 15 см.



Рис. 6. Агрегат для прямого посева Pronto

**Sprinter ST.** Анкерная сеялка, производящая подготовку почвы, посев и внесение удобрений за один проход. Sprinter представлен двумя моделями 4 ST и Sprinter 6 ST с шириной захвата 4 и 6 м. Они оснащены семенными бункерами с емкостью до 3,7 м<sup>3</sup>. Рабочая скорость - 8-15 км/ч. Имеют 3 ряда сошников, расстояние между которыми 25 см.

**Airseeder (Kverneland).** Прицепная зерновая сеялка для прямого сева зерновых культур и трав с нормой высева от 4 до 350 кг/га с одновременным внесением удобрений. Семена и удобрения вносятся через отдельные семяпроводы. Модели Airseeder 10 и Airseeder 11,3 обеспечивают производительность до 8 и 10 га/ч соответственно. Скорость посева - 10 км/ч. Требуемая мощность трактора - 250 и 280 л.с.



Рис. 7. Агрегат для прямого посева Airseeder (Kverneland)

**John Deere.** Стерневые пневматические сеялки представлены моделями 730, 1895, 1830 и 1 840, каждая из которых имеет модификации, отличающиеся шириной рабочего захвата (от 8,5 до 18,6 м) и производительностью (от 8,5 до 18,6 га/ч). Сеялки агрегируются с пневмоприцепом серии 1900. Они оснащены двойными дисковыми износостойкими сошниками. Междурядье у сеялок серии 730 - 15/19 см, серии 1895 - 25,4 см, серии 1830- 19 и серии 1840 - 19/25 см. Глубина посева семян -до 7-9 см. В зависимости от ширины захвата требуется трактор мощностью от 242 до 430 л.с.



Рис. 8. Агрегат для прямого посева John Deere 730

**Rapid A Combi.** Стерневые сеялки фирмы Vaderstad, которые имеют высокую производительность, эффективно обрабатывают почву, точно вносят семена и удобрения. Сеялка RDA/C комплектуется одной из следующих систем: система Agrilla (два ряда зубьев Agrilla и один ряд узких зубьев Crossboard), система Disc (два ряда дисков и один ряд широких зубьев Crossboard). Ширина междурядий - 12,5 см, рабочая скорость - 12-20 км/ч. Модель С - комбинированная, для высева семян и внесения удобрений. Объем бункера - 6 м<sup>3</sup>. Модели RDA 600 С и RDA 800 С имеют ширину захвата 6 и 8 м, требуют трактор с мощностью 240-330 и 320-440 л. с.

**Rapid A Speed.** Стерневые сеялки оборудованы пневматическим высевным аппаратом. Сеялки отличаются как высокой производительностью, так и эффективной подготовкой почвы перед посевом. Сеялка RDA/S может комплектоваться одной из следующих систем: система Agrilla (два ряда зубьев Agrilla и один ряд узких зубьев Crossboard), система Disc (два ряда дисков и один ряд узких зубьев Crossboard). Имеются модификации сеялки Mix, на которой установлены универсальные сошники, предназначенные как для высева семян, так и для внесения удобрений. Ширина междурядья - 12,5 см, рабочая скорость - 12-20 км/ч. Модель 8 - только для высева семян. Модели RDA 400S, RDA 450S, RDA 600S и RDA 800S с рабочим захватом 4,0, 4,5, 6 и 8 м агрегируют с тракторами мощностью 140-180, 158-203, 210-270 и 280-360 л. с. соответственно.

**Rapid Super XL.** Стерневые универсальные дисковые механические сеялки, пригодные как для традиционного посева, так и для сева с минимальной обработкой почвы или прямого сева в стерню. Сеялки Rapid выпускаются в

двух вариантах - только для посева семян (S) или комбинированные туковые (C). За один проход сеялка подготавливает почву, разрыхляет ее поверхность, вносит удобрения, засеивает и прикатывает почву. Сеялка RD/C может комплектоваться одной из следующих систем почвообрабатывающих орудий: система Agrilla (один ряд зубьев Agrilla и два ряда узких зубьев Crossboard), система Crossboard (два ряда узких зубьев Crossboard, система Disc (два ряда дисков и один ряд широких зубьев Crossboard). Ширина междурядья - 12,5 см; рабочая скорость - 12-20 км/ч. Модели RD 300 S, RD 300 C, RD 400 S и RD 400 C имеют ширину захвата 3 и 4 м, бункер для семян 2,9, 3,1, 4,0 и 4,2 м соответственно. Необходимая мощность для этих моделей - 100-120, 120-150, 140-160 и 160-200 л. с. Давление на 1 сошник— 156-179 кг.

**Bourgault 5710.** Пневматическая сеялка Борго 5710 анкерного типа, популярная в Канаде. Сеялка оснащена узкими анкерными сошниками (междурядье 24,9 см) и прикатывающими колесными катками. Возможен вариант в виде узких стрельчатых лап. Это позволяет уничтожить сорняки во время посева.



Рис. 9. Агрегат для прямого посева Bourgault 5710

**Bourgault 8810.** Культиватор-сеялка Борго 8810 анкерного типа применяют как для посева с предпосевной культиваторной подготовкой почвы с заделыванием органических и минеральных удобрений сплошного внесения, так и для прямого посева различных культур с одновременным внесением удобрений. Ее можно оснастить стрельчатыми лапами и навесными боронами для проведения предпосевной культивации или широкополосного посева. При проведении прямого узкополосного посева с внесением удобрений стрельчатые лапы можно легко заменить анкерными сошниками, а навесные бороны - прикатывающими колесными катками того же типа, что используются на агрегате 5710. Переоборудовав агрегат 8810 (а также 5710 и другие), возможно сеять им пропашные культуры с междурядьем 50 или 75 см (соя, кукуруза, подсолнечник).

**Bourgault 5720.** Пневматическая дисковая сеялка Борго 5720, оборудованная прочными одинарными дисковыми сошниками. Это позволяет проводить прямой посев и внесение удобрений в узкий разрез почвы, что увеличивает коэффициент использования влаги семенами и снижает ее потери.

Все три указанные системы Bourgault ( могут быть дополнительно оборудованы сошниками MRB (Mid Row Bander), которые позволяют безвредно для молодых растений вносить любое количество минеральных удобрений (сухих или жидких) в междурядья культуры при посеве без нарушения оптимального и точного размещения семян в посевном ложе.

**Flexi coil 5000/SD 440.** Посевной комплекс, который создает на поверхности почвы мульчирующий слой из пожнивных остатков. Комплекс Flexi coil выполняет три технологические операции за один проход: высевает семена во взрыхленную культиваторными лапами почву, вносит стартовые минеральные удобрения, прикатывает посев, обеспечивая улучшенный контакт семян с почвой, создавая основу для получения равномерных всходов. Сеялка Flexi coil, оборудованная подвижной рамой и выпускаемая в различных конфигурациях, обеспечивает высокую точность посева в самых разнообразных посевных условиях. Она имеет модификации с рабочей шириной захвата 10,1, 11,9; 13,7, 15,5 и 17,4 м. Ширина междурядья - 18,3, 22,9, 30,5 и 36,6 см.

Зерновые сеялки для посева семян в предварительно обработанную почву

**СЗ-3,6А и СЗ-3,6А-04.** Назначение: для посева семян зерновых, мелко- и среднесеменных зернобобовых культур с одновременным внесением минеральных удобрений. Сеялка СЗ-3,6А предназначена для посева с междурядьями 150 мм двухдисковыми однострочными сошниками и пальцевыми загортачами; СЗ-3,6А-04 - для узкорядного посева (междурядья 75 мм) двухдисковыми двухстрочными сошниками с пальцевыми и цепными загортачами. Сеялка оснащена устройством для перекрытия части зерновых высевальных аппаратов, устройством для настройки на норму посева. Агрегатируются с тракторами тягового класса в односеялочном агрегате 1,4 и в многосеялочном агрегате - 3-5. Производительность - 3,6 га/час, ширина захвата - 3,6 м, глубина заделки семян - 4-8 см, норма посева семян - 10-400 кг/га, рабочая скорость -- 9-12 км/ч.



Рис. 10. Сеялка СЗ-3,6А

**СЗТ-3,6А.** Предназначена для посева семян зерновых (пшеница, рожь, ячмень, овес и другие), зернобобовых (горох, фасоль, соя, чечевица и другие), сыпучих (люцерна, клевер, тимофеевка и другие) и несипучих семян трав и других культур с одновременным внесением в засеваемые рядки гранулированных минеральных удобрений. Высевальные аппараты: зерновые и травяные - катушечного типа, туковые - пружинно-винтового типа. Глубина заделки семян трав до 40 мм. Односеялочный агрегат агрегатируется с тракторами класса 1,4,

а 3 сеялки - класса 2 и 3 со сцепкой СПГ-10,8. Ширина захвата сеялки - 3,6 м, глубина заделки семян - 4-8 см, ширина междурядий - 15 см, производительность 4,8 га/час, рабочая скорость - 12 км/час.



Рис. 11. Сеялка СЗТ-3,6А.

**СЗП-3,6Б.** Предназначена для посева семян зерновых и зернобобовых культур с одновременным внесением гранулированных удобрений. Конструкция СЗП-3,6 (в отличие от сеялок класса СЗ) позволяет соединять их с помощью сцепок СП-11, СП-16 и других в многосеялочные агрегаты в одну шеренгу, что облегчает их эксплуатацию и позволяет механизировать загрузку, используя загрузчики сеялок. Агрегатируется с тракторами класса 0,9, 1,4 в односеялочных агрегатах и 3-5 - в широкозахватных многосеялочных агрегатах с гидрофицированными сцепками, способ агрегатирования - прицепной. Сеялка может комплектоваться прикатывающими катками. Ширина захвата сеялки - 3,6 м, глубина заделки семян - 4-8 см, ширина междурядий - 15 см, производительность - 3,6 га/час.



Рис. 12. Сеялка СЗП-3,6Б.

**DG (Kverneland).** Зернотравяные пневматические сеялки предназначены для сева зерновых и зернобобовых культур, гречихи, рапса, льна, клевера, трав и др. с нормой высева от 2 до 380 кг/га. Междурядье: 9,4 см с анкерными и ленточными сотниками и 10 см — с дисковыми сошниками. Модели: ОС 6.0 и ВО 8.0 с шириной захвата 6 и 8 м, для которых требуется трактор мощностью 120 и 130 л.с. Рабочая скорость - 10 км/ч. Объем семенного бункера - 3,5 м<sup>3</sup>.



Рис. 13. Сеялка DG (Kverneland)

**DV (Kverneland).** Пневматические зернотравяные сеялки. Норма высева семян от 2 до 380 кг/га. Междурядья 9,4 см с анкерными и ленточными сошниками и 10 см — с дисковыми сошниками. Рабочая скорость -10 км/ч. Объем семенного бункера - 1,65-2,0 м<sup>3</sup>. Модели DV 5,0, DV 6,0, DV 6,6 и DV 8,0 имеют ширину захвата 5,0, 6,0, 6,6, и 8,0 м, для которых требуется трактор мощностью 100, 120, 130 и 150 л. с.



Рис. 14. Сеялка DV (Kverneland)

**DL (Kverneland).** Зернотравяные пневматические сеялки, предназначены для сева зерновых, бобовых, рапса, трав. Осуществляют обычный сев, а с соответствующими сошниками - также сев после поверхностной обработки почвы. Норма высева семян от 2 до 380 кг/га. Модели DV 3,0, DL 4,0 и DL 4,5 имеют ширину захвата 3,0, 4,0 и 4,5 м. Агрегируются с тракторами класса 1,4.



Рис. 15. Сеялка DL (Kverneland)

**СЗ-5,4.** Используется для посева семян зерновых, мелко- и среднесеменных зернобобовых и других культур с одновременным внесением минеральных удобрений. Выпускаются в следующих модификациях: СЗ-5,4 -для рядового посева с междурядьем 15 см на всех типах почвы с двухдисковыми однострочными сошниками и пальцевыми загортачами; СЗ-5,4-04

- для узкорядного посева с междурядьем 7,5 см с двухдисковыми двухстрочными сошниками, пальцевыми и цепными загортачами; СЗ-5,4-06 -для рядового посева семян с междурядьем 15 см с двухдисковыми однострочными сошниками, цепными загортачами и прикатывающими катками. Сеялки оснащены устройством настройки на норму высева, гидрофицированным маркером и транспортным устройством. Агрегируется с тракторами тягового

класса 1,4 в односеялочном агрегате и класса 3 в двухсеялочном агрегате со сцепкой СП-10,8. Ширина захвата - 5,4 м, количество рядков - 36 (72) шт., норма высева семян - 5-400 кг/га и удобрений - 25-200 кг/га, глубина заделки семян - 4-8 см, ширина междурядий - 15 см, производительность - 4,9-6,5 га/час, рабочая скорость - 9-12 км/час.



Рис. 16. Сеялка СЗ-5,4

**СПУ-3, СПУ-4, СПУ-4Д, СПУ-4Л.** Сеялки пневматические универсальные предназначены для посева зерновых культур (пшеницы, ржи, ячменя, овса, кукурузы), бобовых (бобов, фасоли, гороха, люпина), овощей (репы, моркови, брюквы), а также различных травосмесей. Высевают как крупные, так и мелкие семена. Глубина регулируется при помощи ручного винтового привода и натяжных пружин сошников. Регулировка нормы высева осуществляется перемещением задвижек ячеистой катушки дозирующего устройства. Агрегатируется с тракторами МТЗ 80/82. Оборудованы разными сошниками (таблица 1).



Рис. 17. Сеялка СПУ-3

Таблица 1

Характеристика сеялок СПУ-3 и СПУ-4

Сеялка	СПУ-3	СПУ-3Д	СПУ-4	СПУ-4Д	СПУ-3Л	СПУ-4Л
Ширина захвата, м	3	3	4	4	3	4
Конструкция сошника	анкер	диск	анкер	диск	льняные	льняные
Рабочая скорость, км/ч	5-12	5-12	5-12	5-12	5-12	5-12
Норма высева, кг/га	1-400	1-400	1-400	1-400	1-400	1-400
Ширина междурядья, см	12,5	12,5	12,5	12,5	6,5	6,5
Сменная производительность, га	25-30	25-30	35-40	35-40	25-30	35-40



**СПУ-6 и СПУ-6Д.** Сеялки пневматические универсальные предназначены для посева всех зерновых, зернобобовых и травяных культур. При посеве работает только один тракторист. При работе обеспечивается высокий уровень точности посева, всходов, глубины заделки семян. Точное дозирование высева семян осуществляется перемещением задвижек ячеистой катушки. Семенной материал не подвержен повреждениям и бесконтрольно не может высыпаться. Передаточное отношение между приводным колесом и клеточной шестерней всегда одинаковое. Сеялки зерновые СПУ-6 и СПУ-6Д агрегируются с МТЗ-80/82 и имеют следующие характеристики (таблица 2).



Рис. 18. Сеялка СПУ-6

Таблица 2

Характеристика сеялок серии СПУ-6 и СПУ-6Д

Сеялка	СПУ-6Л	СПУ-6ЛД	СПУ-6	СПУ-6Д
Рабочая ширина захвата, м	6	6	6	6
Конструкция сошника	анкер	диск	анкер	диск
Рабочая скорость, км/ч	5-12	5-12	5-12	5-12
Норма высева, кг/га	16,39-4 12	0,39-412	1-400	1-400
Ширина междурядья, см	-	-	12,5	12,5
Число рядов	48 (24)	48 (24)	48	48
Сменная производительность, га	20-40	20-40	50-60	50-60

**СЗУ-12 «Казачка».** Сеялка зернотуковая универсальная предназначена для посева семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур на повышенных скоростях (до 15 км/ч) на почвах с обязательной подготовкой плотного семенного ложа на глубину заделки семян. Ширина захвата сеялки - 12 м, количество двухдисковых сошников - 80 шт., емкость зернового бункера - 2200 л, емкость бункера для удобрений - 900 л, глубина заделки семян - 4-8 см, ширина междурядий - 15 см, производительность -14,2 га/час, рабочая скорость - 15 км/час. Агрегируется с тракторами класса 3.



Рис. 19. СЗУ-12 «Казачка»

**С-6Т.** Сеялка предназначена для посева зерновых, средне- и мелкосеменных зернобобовых, льна, рапса, трав и их смесей с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений. Агрегатируется с тракторами класса 1,4. Имеет пневматическую систему высева, которая обеспечивает равномерное распределение семян по сошникам. Электронная система позволяет контролировать наличие семян в бункере, работу вентилятора и системы высева, формировать несколько вариантов технологической колеи для интенсивных технологий и производить подсчет засеваемой площади. Рабочая ширина захвата - 6 м, рабочая скорость - до 15 км/час, ширина междурядий с анкерными и дисковыми сошниками - 12,5 см, с льянными сошниками - 6,25 см, неравномерность высева между сошниками - 4-6 %, вместимость бункера для семян - 1000 л и для удобрений - 240 л.



Рис. 20. С-6Т

**Сапфир LEMKEN.** Механическая сеялка. По выбору оснащается анкерными, одно- или двухдисковыми сошниками, автоматическим устройством для установления технической колеи (по разным схемам) со счетчиком гектаров. Норма высева семян устанавливается от 0,5 до 500 кг/га. Основные модели этой серии Сапфир 7/250-ОЗ, Сапфир 7/300-ОЗ, Сапфир 7/400-В8 имеют ширину захвата 2,5, 3 и 4 м. Ширина междурядий 12,5 см.



Рис. 21. Сапфир-7 LEMKEN

**Солитэр 10.** Пневматические сеялки прицепные, откидываются гидравлически, обеспечивают высокую производительность и оптимальную экономичность. Имеются модификации с шириной захвата от 4 до 10м. Транспортная ширина их менее 3 м. Двухдисковые сошники хорошо копируют поверхность поля, обеспечивают посев на заданную глубину с междурядьями 15 и 17,5 см. Бортовой компьютер Ш500 выполняет все функции управления и контроля.

Семенной бункер вмещает 5200 литров семян. Солитэр 10/400 КА имеет рабочий захват 4 м, Солитэр 10/500 КА, Солитэр 10/600 КА, Солитэр 12/800 К, Солитэр 12/900 К и Солитэр 12/1000 К - соответственно 5, 6, 8, 9 и 10 м.



Рис. 22. Солитэр 10

**Солитэр 9.** Пневматическая сеялка для традиционного и прямого посева. Возможна комбинация почвообработки при посеве, то есть сочетание Солитэра с дисковым культиватором Смарагд или с роторным культиватором Рубин. Навесные сеялки Солитэр 9/300, Солитэр 9/400 и Солитэр 9/450 имеют рабочую ширину захвата 3, 4 и 4,5 м, навесные гидравлически складывающиеся сеялки Солитэр 9/400 К, Солитэр 9/450 К, Солитэр 9/500 К, Солитэр 9/600 К - соответственно 4, 4,5, 5 и 6 м. Такую же ширину захвата имеют полуприцепные складывающиеся гидравлически сеялки Солитэр 9/400 КА, Солитэр 9/450 КА, Солитэр 9/500КА, Солитэр 9/600 КА. Транспортная ширина их не более 3 м. Ширина междурядий 12,5 см.



Рис. 23. Солитэр 9

**D9.** Механические сеялки этой серии предназначены для посева зерновых, зерновых бобовых, крестоцветных культур и трав с междурядьями 12 см. Сеялки выпускаются с шириной захвата 3 м (D9-30 Super 25 WS - Schare; D9-30 Super 25 RoTec-Schare), 4 м (D9-30 Superг 33 WS - Schare, D9-30 Super 25 RoTec-Schare), 6 м (D9-60 Super 48 WS - Schare, D9-60 Super 48 RoTec-Schare) и 12 м (D9-120 Super 99 WS - Schare, D9-60 Super 99 RoTec-Schare), которые агрегируются соответственно с тракторами мощностью более 60, 80, 120 и более 180 л.с. Имеются оснащение для адаптации к российским тракторам (переходник для гидросистем российских тракторов), следорыхлитель, приспособления для высева рапса. Сеялки имеют большой семенной бункер. Легко устанавлива-

ется и проверяется норма высева. При помощи бортового компьютера закладывается технологическая колей. Механически регулируется давление сошников на почву и выравнивателей.



Рис. 24. Сеялка D9

**AD-P.** Пневматическая сеялка имеет модификации с шириной захвата от 3 до 4,5 м с анкерными и дисковыми сошниками, междурядья 12,5 см. Объем семенного бункера - от 0,75-1,0 до 1,5-2 м<sup>3</sup>. Отличается удобной установкой на норму высева от 2 до 400 кг/га для семян всех культур (от рапса до зернобобовых). Оборудована компьютером, маркерами и системой переключения технологической колеи. Производится в двух исполнениях: AD-PSpecial и AD-Profi. AD-PSpecial создана для предприятий средней величины. Объем семенного бункера составляет 750 л и увеличивается до 1000 л. AD-Profi создана для крупных предприятий. Семенной бункер объемом 1500 л при помощи насадок может быть увеличен до 2000 л.



Рис. 25. Сеялка AD-P

**Евродриль.** Механическая навесная рядовая сеялка (совместное предприятие Лемкен-Туламаш) имеет модификации с рабочей шириной захвата 2,5, 3,0, 4,0 и 4,5 м с анкерными и дисковыми сошниками, с шириной междурядий от 10,3 до 12,1 см с разной емкостью семенного бункера. Все модели имеют высевающую катушку, состоящую из 3 частей для семян разного размера, бес-

ступенчатую коробку передач, центральное устройство регулирования давления на каждый сошник, указатели уровня заполнения зернового ящика, чистки колес, электронную автоматику для установки технологической колеи и счетчик засеянных гектаров.



Рис. 26. Сеялка Евродриль

М 250, М 300, М 400, МС 250, МС 300, МС 400, 8 250, 8С 250, 8 300, 5 350, РЕ 300 PENTA, 8С 350 HILL, РЕ 400 PENTA, РІ 400 PRIMA, РІ 450 PRIMA. Механические навесные сеялки фирмы Oахрагslo имеют целый ряд моделей шириной захвата от 2,5 до 4,5 м с шириной междурядий от 10 до 14,7 см, емкостью семенного бункера от 0,38 до 1,1 м<sup>3</sup>. В зависимости от ширины захвата сеялки требуется трактор мощностью от 70 до 100 л. с.

**Amazone CITAN.** Пневматическая сеялка имеет модификации с шириной рабочего захвата 8, 9 и 12 м с производительностью 16, 18 и 24 га/час. Пневматическая система дозирования CITAN обеспечивает точное соблюдение нормы высева от 2 кг/га до 400 кг/га. Ширина междурядий 2,5 см. Может оснащаться механическим или электронным дозирующим устройством, бортовым компьютером AMATRON+. Рабочая скорость - 10-20 км/час. Семенной бункер емкостью 5000 л устанавливается спереди и потому легко загружается.



Рис. 27. Сеялка Amazone CITAN

**DT (Kverneland).** Пневматические зерно-травяные сеялки, предназначенные для посева зерновых и бобовых культур, гречихи, рапса, льна, клевера, трав и других с нормой высева семян от 2 до 380 кг/га. Междурядья: 9,4 см с анкерными и ленточными сошниками и 10 см - с дисковыми сошниками. Модели: ВТ 6,0, ВТ 6,6; ВТ 8,0, ВТ 9,0 с шириной захвата 6, 6,6, 8 и 9 м, для которых требуется трактор мощностью 85, 100, 125 и 140 л. с. Рабочая скорость - 10 км/ч. Объем семенного бункера - от 1,5 до 2,0 м<sup>3</sup>.



Рис. 28. Сеялка DT (Kverneland)

### Сеялки широкорядного посева

**Ритм-1, Ритм-24.** Предназначены для точного высева калиброванных обычных и дражированных семян свеклы (сахарной, кормовой и столовой) мелкой (3,5-4,5 мм) и крупной (4,5-5,5 мм) фракции, а также семян кукурузы и подсолнечника. Сеялки обеспечивают одновременное с посевом внесение гранулированных минеральных удобрений непосредственно в рядки. Пневматический высевающий аппарат, имея отверстия определенной формы на высевающем диске, в сочетании с подпружиненным съемником обеспечивает бережное разделение семян без их повреждения. Благодаря синхронно вращающейся с высевным диском крыльчатке семена попадают в борозду не под собственным весом, а принудительно доводятся до точки соприкосновения с землей специальными лопатками на крыльчатке. Настройка сеялки на нужное расстояние между семенами производится изменением передаточного числа цепной передачи посредством сменных звездочек.



Рис. 29. Сеялка точного высева Ритм-1

В сеялке применены вращающиеся уплотнители гонимые катки с резиновыми пальцами, которые производят пунктирное уплотнение почвы и прижимают семена в открытой борозде при одновременном поверхностном покрытии семян рыхлым слоем почвы. Привод агрегатов сеялки осуществляется от рабочих колес сеялки. Имеется транспортное устройство. Производительность сеялок Ритм-1 и Ритм-24 составляет 3,8 и 6-8 га/ч, рабочая скорость движения - 7 км/ч, рабочая ширина захвата - 5,4 и 10,8 м, число высевающих аппаратов - 12 и 24 шт. Агрегатируются с тракторами класса 1,4 и 2,0.

**СТВ-12.** Универсальная пневматическая сеялка пунктирного высева семян кукурузы, фасоли, гороха, арахиса, подсолнечника, сои, калиброванных и

дражированных семян свеклы, рапса, лука, шпината, капусты, бобов и др. Ширину междурядий - 45, 50, 60 и 70 см. Для каждого вида семян выбирается соответствующий высевной диск. Производительность за 1 час основного времени - 2,7 га/ч. Диапазон высева семян - 2,6-29,8 шт./м п. Агрегируется с тракторами тягового класса 1,4.



Рис. 30. Сеялка точного высева СТВ-12

**СТВУ-12 "Мультикорн"**. Назначение: для посева сахарной свеклы, кукурузы, подсолнечника и сои. Является аналогом немецкой сеялки «Мультикорн» фирмы «Кляйн». Агрегируется с тракторами класса 1,4-2. На сеялке модифицирована воздуходувка, что позволяет прочно удерживать семена при встрясках сеялки на кочках. Бачки семенные и туковые изготовлены из стеклопластика, который не подвержен воздействию мороза, ультрафиолетовых лучей, прочность его в 2,5 раза выше, чем у полимера. Основные узлы сеялки покрыты полимерным порошковым покрытием фирмы «Ви Роп4», обеспечивающим стойкость к атмосферному влиянию и коррозии. Ремни, шланги и метизы поставляются из Западной Европы.

**СТВТ-12/8М**. Универсальная пропашная сеялка предназначена для посева семян сахарной и кормовой свеклы, кукурузы, подсолнечника, сои с одновременным раздельным внесением в рядки гранулированных минеральных удобрений. Сеялка поставляется в четырех базовых вариантах: 12-рядная с туковой системой, 12-рядная без туковой системы, 8-рядная с туковой системой, 8-рядная без туковой системы. Сеялка СТВТ-12/8М может оперативно переоборудоваться с 12 в 8-рядную. Она предназначена для точного посева свеклы, кукурузы, подсолнечника, сои с номинальным междурядьем 45 и 70 см. Сеялка СТВТ-12/8М 8-рядная предназначена для точного посева кукурузы, подсолнечника, сои с номинальным междурядьем 70 см. Туковая система позволяет одновременно с посевом вносить минеральные удобрения от 30 до 300 кг/га. Баки семенные и туковые изготавливаются из стеклопластика. Диапазон расстояний между высеваемыми семенами составляет от до 53 см, количество ступеней регулирования интервала между семенами в рядке -21. Сеялка СТВТ-12/8М имеет рабочую ширину захвата 5,4 м, производительность - 2,4-4,8 га/ч, емкость бун-

кера для семян - 180-260 дм<sup>3</sup>, емкость бункера для удобрений - 480 дм<sup>1</sup>. Агрегатируется с тракторами класса 1,4 и 2,0.

**СПЧ-6Л, СПЧ-6М.** Предназначены для посева кукурузы, подсолнечника, сои, хлопка, свеклы, сорго и других культур с аналогичной формой и массой семян. Одновременно вносятся минеральные удобрения. Сеялки агрегируются с тракторами класса 1,4, оборудованными автоматической сцепкой, трехточечным подъемником и валом отбора мощности с частотой вращения 1000 об./мин. Производительность в смену - 1,9-4,2 га/ч, емкость бункера для семян - 20 дм<sup>3</sup>, емкость бункера для удобрений - 30 дм<sup>3</sup>.

**СУПН-8-01, СУПН-8А.** Предназначены для пунктирного посева калиброванных и некалиброванных семян кукурузы, подсолнечника, сорго и других пропашных культур с одновременным, раздельным от семян внесением минеральных удобрений и прикатыванием почвы в рядках. Ширина захвата - 5,6 м, ширина междурядий - 70 см, рабочая скорость - 5,4-10 км/ч, глубина посева семян - от 4 до 12 см, диапазон нормы высева семян - от 25 до 900 тыс. шт./га. Агрегатируется с трактором класса 1,4.

**УПС-12,** Предназначена для посева свеклы, кукурузы, подсолнечника. Привод вентилятора осуществляется от вала отбора мощности (ВОМ) с частотой вращения 540 об./мин. Это расширяет диапазон использования тракторов, включая и тракторы производства ЮМЗ, Т-70С. Ширина захвата сеялки - 5,6 м, рабочая скорость - 5,4-7,2 км/ч, производительность - 4 га/ч. Конструкция У-образного прикатывающего катка обеспечивает формирование почвенного холмика над засеянным рядком, что исключает образование почвенной корки после дождя. Сеялка позволяет сеять с междурядьями 45, 60, 70 и 90 см, диапазон высева семян - 1,7-28,9 шт./ м п.

**ССТ-12В.** Предназначена для точного посева калиброванных обычных и дражированных семян сахарной и кормовой свеклы с одновременным внесением в рядки гранулированных минеральных удобрений. Может использоваться для посева семян проса -- в комплекте с приспособлением СТЯ 23.000, гречихи - в комплекте с приспособлением СТЯ 27.000, сои - в комплекте с приспособлением СТЯ 31.000, фасоли - в комплекте с приспособлением СТЯ 44.000 (кроме крупных сортов). В комплекте с подкормщиком ПОМ-630 сеялка обеспечивает одновременно с посевом полосовое внесение в зону рядков жидких гербицидов, инсектицидов и ЖКУ. Сеялка комплектуется следообразователем ССГ 00.1900-01 и щелевателями ССЦ 06.180-01 и устройством для дальнего транспортирования 509.046.1850. Производительность - 3,9 га/ч, рабочая скорость - до 7,2 км/ч, ширина захвата - 5,4 м, ширина междурядий - 45 см, количество высеваемых семян на 1 м<sup>2</sup> - от 8 до 35, глубина посева семян - 2-6 см, суммарная емкость семенного бункера - 192 дм<sup>3</sup>, суммарная емкость тукового бункера - 270 дм<sup>3</sup>. Агрегатируется с тракторами класса 1,4-2,0.

**СОН-4,2-02.** Предназначена для рядового посева на ровной, грядковой и гребневой поверхностях мелких и крупных семян овощных культур. Сеялка комплектуется однострочными и двухстрочными сошниками. Ширина захвата сеялки составляет 3,6-4,2 м, норма высева семян 0,3-110 кг/га, норма высева удобрений - 50-150 кг/га, глубина заделки семян - 2-5 см, рабочая скорость - 7



км/ч. Агрегируется с трактором класса 1,4.

**MULTICORN SK - 12.** Предназначена для широкорядного посева пропашных культур (сахарной свеклы, кукурузы, фасоли, сои, подсолнечника) пунктирным способом с оптимальной укладкой и заделкой семян в почву. Сеялку можно закреплять как классическим методом, так и при помощи автосцепки. Привод вентилятора осуществляется от ВОМ трактора с частотой вращения 540 об./мин. Сеялка проста в настройке и надежна в эксплуатации. Ширина захвата сеялки - 5,4 м, диапазон глубины заделки семян - от 20 до 80 мм, ширина междурядий - 45, 60 и 70 см, норма высева семян - 1,7-44 шт./м п., рабочая скорость - 6-8 км/ч, производительность - 2,6-5,6 га/ч. Агрегируется с колесными и гусеничными тракторами тягового класса 1,4-2,0.



Рис. 31. Сеялка точного высева MULTICORN SK - 12

**СПШ.** Высокопроизводительная машина для посева кукурузы, подсолнечника, клещевины, мелких бобов, фасоли, сои, нута, хлопка, сегментированной сахарной свеклы, конопли, кориандра, огурцов, арбузов и др. Различают два вида сеялок с внесением удобрений (СПШ-6ФС) и без внесения удобрений (СПШ-6). Ширина захвата сеялки составляет 4,2 м, производительность - 2,52 га/ч, число высевающих рядов - 6 шт., глубина заделки семян - до 12 см, ширина междурядий - 45-70 см. Агрегируется с тракторами тягового класса 1-4-2,0.

**АТВ-6, АТВ-4.** Овощные сеялки выполняют две технологические операции: формирование узкопрофильных гряд и точечный высеv в них овощных культур (кукуруза, фасоль, горох, земляной орех, подсолнечник, соя, свекла, лук, капуста, морковь и др.). Производительность - 0,7-1 га/ч, ширина захвата - 2,7 м, рабочая скорость - 2,5-3,5 км/ч, глубина заделки семян - от 0 до 10 см, емкость бункера - 28 л. Количество гряд, формируемых сеялкой АТВ-6, - шесть, 6, а АТВ-4 - четыре, расстояние между грядками - соответственно 45 и 70 см, высота гряд - 15-20 см, ширина гряд - не менее 20 см. Агрегируется с трактором класса 1,4.

**Сеялка овощная марки АГП-2,8.** Предназначена для выполнения двух технологических операций: формирования узкопрофильных гряд и рядового высева в них овощных культур. Ширина захвата - 2,8 м, производительность - 0,7-1,0 га/ч, рабочая скорость - 2,5-3,5 км/ч, число гряд - 4, расстояние между

грядами - 70 см, глубина заделки семян - от 1 до 5 см, емкость бункера - 40 л, высота гряд - 15-20 см, ширина гряд - не менее 20 см. Агрегатируется с трактором класса 1,4.

**Optimaa.** Универсальная сеялка для высева семян свеклы (дражированных и обычных), кукурузы, подсолнечника, хлопка, сои и других подобных культур (калибр 3-10 мм). Она предназначена для обычного, а с соответствующим оборудованием - для мульчированного и прямого высева. Возможна комплектация с устройством для одновременного внесения минеральных удобрений. Сеялка сконструирована по модульному принципу. Это позволяет легко заменять высевающие секции, сошники и прикатывающие катки. Выпускаются модификации с шириной захвата от 3 до 9,3 м, с числом высеваемых аппаратов от 4 до 18 шт. и шириной междурядий от 30 до 80 см. В зависимости от модификации производительность составляет от 2,4 до 8,3 га/ч и требуются трактора мощностью от 60 до 150 л. с.

**Monopill S.** Сеялка используется для обычного сева, а с соответствующим оборудованием - для мульчированного и прямого посева дражированных семян свеклы. Выпускаются модели с шириной захвата от 3 до 9,3 м с жесткой или складываемой рамой. Ширина междурядья от 30 см, число высеваемых рядов - 6-18. Агрегатируется с тракторами мощностью от 50 до 160 л. с.

**Miniair S.** Сеялка пунктирного высева предназначена для посева семян овощных культур и семян, близких к ним по физико-технологическим свойствам и агротехнике возделывания в открытом грунте. Используется для рядового посева с заданным междурядьем с одновременным уплотнением и выравниванием почвы до посева и прикапыванием после. Сеялка сконструирована по модульному принципу: высевающие диски, прикатывающие катки и сошники могут легко заменяться. Колеса сеялки находятся перед высевающими секциями, что позволяет легко и бесступенчато изменять междурядье. Сеялки Miniair S имеют жесткую раму, гидравлически складываемую (при ширине 5,7 м и более), с шириной от 2 до 6,5 м, на которой можно разместить максимально 32 одинарные, 16 двойных или 12 тройных или ленточных высевающих секций.

**NG plus, Mega 3 (MONOSEM).** Предназначены для высева кукурузы, сахарной свеклы, рапса, капусты, лука, укропа, бобов, фасоли, подсолнечника и др. Характеризуются качеством посева, многофункциональностью и надежностью. Сеялки имеют независимую индивидуальную подвеску секций, устройство копирования рельефа, комплектуются различными типами сошников и прикатывающих катков, возможна установка электронных систем настройки и контроля, бункера для минеральных удобрений и инсектицидов. Сеялка NG plus имеет ширину захвата от 3 до 9,6 м, ширину междурядий - от 35 до 80 см, число высеваемых рядков - от 4 до 12, а сеялка Mega 3 - соответственно от 3 до 9,6 м, 45/50 см и до 18 рядков. Объем бака для семян на одной секции составляет от 16 до 52 л, для удобрений - до 1000 л. Рабочая скорость - 8-9 км/ч. Агрегатируются с тракторами класса 1,4 и 2.

**Kongskilde – Demeter Variosem.** Сеялки пневматические точного высева с системой высева семян лука, подсолнечника, огурца, фасоли, сои, бобов, сахарной свеклы, кукурузы. Kongskilde выпускает сеялки различных модифика-

ций: VM4 - 4 секции для кукурузы с одновременным внесением удобрений, VM6 - 6 секций для кукурузы с одновременным внесением удобрений, VM8 - 8 секций для кукурузы, VR6 - 6 секций для сахарной свеклы и овощных культур, VR 2 — 12 секций для сахарной свеклы и овощных культур.



Рис. 32. Сеялка точного высева Kongskilde – Demeter Variosem

**Calibra.** Пневматическая сеялка точного высева для овощных культур и свеклы. Высевающие диски позволяют производить одно-, двух- и трехстрочный высев семян. Данная сеялка проста и универсальна в переналадке: для изменения вида высева семян достаточно поменять высевающий диск и сошник, все остальные детали остаются неизменными.

**Kinze.** Сеялка для традиционного и мульчирующего посева пропашных культур (кукурузы, подсолнечника, хлопчатника, сорго и др.) с одновременным внесением удобрений, агрохимикатов и прикатыванием посева. Выпускаются модификации: 2000 - прицепная с числом высеваемых рядков 6 и 8 шт. и междурядьями 70, 76 и 90 см; 2100 - с трехточечной навеской с числом высеваемых рядков 4, 6, 8 и 12 шт. и междурядьями 70, 76 и 90 см; 2500 Twin-Line - с числом высеваемых рядков 6 и 8 шт. и междурядьями 76 и 90 см; 2600 Twin-Line - с числом высеваемых рядков 12 шт. и междурядьями 76 и 90 см. Сеялки обеспечивают точный контроль заглубления и оптимальное расстояние между высеваемыми семенами.



Рис. 33. Сеялка точного высева Kinze

**ED Classic, ED Contour.** Предназначены для посева семян кукурузы, подсолнечника, бобов, гороха, сои и хлопка (около 50 видов дисков в зависимости от посевного материала) на традиционно подготовленных почвах. Выпускаются модели 451, 451 К, 601 и 601 К. Ширина междурядий -75 см, расстояние между семенами - от 2 до 53,8 см.

**Mascar Futura.** Предназначена для высева дражированных и обычных семян различных пропашных культур. Сеялка сконструирована по модульному принципу, и все высевающие секции, сошники и прикатывающие катки легко заменяемы. Для одного типа высевающего диска с помощью редуктора можно установить 18 типов расстояний между семенами в ряду. Ширина междурядий - от 30 до 75 см, число рядков - 8. Расстояние между семенами в рядке от 2,4 до 48 см, емкость семенного бункера - 45 л, емкость бункера для удобрений - 220 л, дозировка вносимых удобрений - 80-350 кг/га.

**DB 44, DB 58, DB 60, DB 66, DB 80.** Предназначены для высева семян сахарной свеклы и других пропашных культур. Обладают высокой производительностью, надежностью и гибкой адаптацией к различным условиям и типам почв. Сочетание высокой производительности и установленных надежных узлов позволяет засевать большие площади в минимальные сроки. Максимальная точность распределения и укладки семян позволяет работать на повышенных скоростях даже на неровных участках. Количество высеваемых рядов у сеялки DB 44 - 24 шт., DB 58 и DB 80 -32, DB 60 и DB 66 - 36 шт. Ширина междурядий у сеялок серий DB 44, DB 58 и DB 66 - 56 см, у DB 60 - 51, а у DB 80 - 76 см, ширина захвата соответственно 13,5, 18,0, 20,2, 18,4 и 24,4 м. Транспортная ширина -46-5,4м.

**John Deere 1700-1790.** Предназначены для посева пропашных культур. Возможно комплектование сеялок оборудованием для внесения жидких и гранулированных удобрений, системы мониторинга GreenStar. Комплектуется вакуумными дозаторами семян VacuMeter, системами контроля Computer-Trak 450, копирования рельефа поля, контроля глубины посева и др. Выпускаются модели 1700, 1720, 1770 и 1790. В зависимости от модели ширина захвата составляет 6-16 м, число высевающих секций -8-24 шт., емкость бункера для семян - 0,11 м<sup>3</sup>. Имеются бункера для инсектицидов и гербицидов. Транспортная ширина - не более 3,5 м, длина -2,1 м, высота - 3,1 м. Требуются трактора мощностью от 80 до 150 л. с.



Рис. 34. Сеялка точного высева John Deere 1700-1790

## ГЛАВА 5. ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ ПОД ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Промежуточные культуры занимают поле в свободное от возделывания основных культур севооборота время. В качестве промежуточных возделывают и мелкосеменные культуры (горчицу, рапс, редьку масличную и др.). Для обработки почвы время часто ограничено. Поэтому основные задачи обработки — не допустить иссушения почвы, хорошо разрыхлить и выровнять почву, чтобы заделать семена во влажный слой и получить дружные всходы.

Подготовка почвы под озимые и зимующие промежуточные культуры осеннего срока посева (озимая рожь, озимая вика, перко и др.) не отличается от обработки ее при возделывании этих культур на зерно. Ее проводят с учетом предшественника, типа почвы и ее увлажнения, засоренности полей и других условий. При размещении озимых после пропашных культур (картофель ранних, кукуруза на силос и др.) вспашку заменяют мелкой обработкой: 1—2-кратное дискование на глубину 8—10 см и последующая культивация с боронованием. Предпосевная обработка под озимый рапс, озимую сурепицу и другие мелкосеменные культуры должна включать выравнивание и прикатывание почвы. Для этих целей используют РВК-3,6, РВК-5,4, ВИП-5,6 и др.

При размещении промежуточных культур после озимых и яровых зерновых почву лущат лемешными лущильниками на глубину 14—16 см с одновременным боронованием, а в сухую погоду — и с прикатыванием. На тяжелых почвах и засоренных полях необходима мелкая вспашка на 16—17 см плугами, оборудованными приспособлениями, для выравнивания почвы ПВР-2,3, ПВР-3,5 или обработка с помощью пахотных агрегатов ПКА-2А (плуг, рельсовая волюшка, секция кольчато-шпорового катка).

На полях, слабо засоренных многолетними сорняками, эффективна фрезерная обработка почвы на глубину 8—10 см. Для этих целей используют фрезы и фрезерные культиваторы КФГ-3,6. Фрезерная обработка позволяет почву хорошо разрыхлить, перемешать с удобрениями и за один проход агрегата подготовить к посеву без предварительной вспашки. Во влажные годы фрезерная обработка малоэффективна из-за чрезмерного заплывания верхнего слоя почвы.

В связи с ограниченным периодом вегетации возделываемых культур, особенно поукосных и пожнивных, следует не допускать разрыва между уборкой предшественника, подготовкой почвы и посевом. Для сокращения сроков подготовки почвы и посева эффективно совмещение предпосевной обработки и посева, например, озимых культур с помощью почвообрабатывающих и посевных агрегатов КА-3,6, КА-7,2 (фреза-сеялка), АПП-4,5 (культиватор-сеялка). Применение комбинированных фрезерных агрегатов КА-3,6 позволяет без предварительной вспашки тщательно рыхлить почву, вносить минеральные удобрения, осуществлять посев семян и прикатывание почвы. При совмещении обработки почвы и посева сокращаются число проходов машин по полю, сроки подготовки почвы и посева и главное — улучшается качество выполнения работы.

В засушливых условиях отвальные обработки почвы малоэффективны из-за больших потерь влаги на испарение. Здесь предпочтительна плоскорезная

обработка с оставлением растительных остатков на поверхности поля. После стерневых предшественников эффективно применение комбинированного агрегата АКП-2,5. Он совмещает поверхностное рыхление почвы, плоскорезную обработку и прикатывание, что позволяет подготовить почву для посева озимых промежуточных культур.

Одно из главных условий получения высоких урожаев, например, рапса, горчицы, редьки масличной — тщательная предварительная подготовка почвы. Для обеспечения равномерной заделки семян, создания оптимального семенного ложа перед посевом проводят рыхление и выравнивание почвы. Для этого используют паровые культиваторы КПЗ-9,7, выравниватели ВПН-5,6, ВП-8 и кольчато-зубчатые катки КЗК-10.

Обработку почвы и посев кукурузы, однолетних трав после уборки озимых можно совмещать в одном агрегате, используя сеялки прямого посева СПП-4, СЗС-2,1 и другие без предварительной обработки почвы.

В условиях орошаемого земледелия почва сильнее уплотняется, поэтому глубину рыхления увеличивают до 20 см, используя как отвальные, так и безотвальные способы обработки в сочетании с поверхностным рыхлением почвы на глубину посева семян и ее прикатыванием перед посевом.

## **ГЛАВА 6. ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ЯРОВЫЕ КУЛЬТУРЫ**

Определяющими факторами применения соответствующих систем обработки почвы под яровые зерновые культуры являются биологические особенности и технология возделывания предшественника, гранулометрический состав почвы и тип засоренности. После зернобобовых, капустных и однолетних трав основная обработка проводится по типу полупара: лущение – зяблевая вспашка – заделка борозд – 2-3 культивации зяби. Ввиду поздней уборки пропашных культур схема основной обработки упрощается и с осени в нее включается три приема: дискование – вспашка – заделка разъемных борозд.

Система обработки пласта многолетних трав имеет свои особенности. После проведения второго укоса проводят вспашку плугом с предплужником и дисковыми ножами – заделку разъемных борозд – 1-2 дискования зяби.

Так как ранние яровые зерновые культуры высеваются в самые ранние сроки, то предпосевная обработка включает лишь два приема – раннее весеннее боронование и предпосевную культивацию в 1-2 следа.

В условиях Сибири и Урала вследствие недостатка влаги и потенциальных возможностей развития ветровой эрозии система обработки почвы отличается по целому ряду приемов и параметров. Здесь необходимо решение двух основных задач – сохранение влаги в почве и предотвращение дефляции. Их можно решить путем плоскорезной обработки с сохранением на поверхности почвы стерни и растительных остатков. экспериментально доказано, что если сохраняется 100 стернин на 1 м<sup>2</sup>, то скорость ветра в приземном слое равна нулю.

Академик А.И. Бараев для лесостепных и, в особенности, степных районов предложил плоскорезную систему обработки почвы по схеме: после уборки

предшествующей стерневой культуры поле обрабатывается игольчатой бороной БМШ-15, затем проводится обработка плоскорезом – глубокорыхлителем ГУН-4, весной поле снова обрабатывается игольчатой бороной БМШ-15, а далее по мере появления всходов сорняков проводятся 1-2 культивации культиваторами – плоскорезами и посев осуществляет специальными стерневыми сеялками СЗС-2,1. При подготовке почвы по такой схеме даже после посева яровой пшеницы на поверхности поля сохраняется около 30-40% стерни.

Предпосевная обработка в лесостепи и степи этих регионов также имеет особенности, так как яровая пшеница не высевается в ранние сроки, с тем, чтобы фазой кущения растения не попали под засуху. Посев отодвигается на 10-15 дней, а поэтому появляется возможность проведения дополнительных предпосевных обработок полей под посев.

### 6.1. Зяблевая обработка почвы

Традиционно вспашку на зябь проводят плугами с предплужниками на глубину пахотного слоя или глубже, если необходимо увеличить пахотный слой. На склонах применяют поперечную вспашку в целях недопущения водной эрозии или используют для обработки специальные плуги. В некоторых случаях основную вспашку переносят на весну. Весновспашка целесообразна на пойменных землях, затопляемых полыми водами. Можно допустить весновспашку на переувлажняемых полях и полях, отводимых под пропашные культуры с заделкой органических удобрений весной, но при обязательном проведении лущения с осени. При условии качественного ухода за посевами и отсутствии сорняков на полях после картофеля и корнеплодов перед уборкой культур необходимость в зяблевой вспашке отпадает; ее можно заменить лущением. Пласт многолетних трав поднимают на зябь без предварительного лущения. Наиболее желательный срок подъема пласта под яровые культуры – вторая половина сентября.

Традиционная зяблевая обработка почвы под яровые культуры представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Зяблевая обработка почвы под яровые культуры

Вид обработки	Срок проведения	Орудия обработки	Глубина обработки	Дополнительные орудия
После стерневых предшественников. Лущение	После уборки предшественников	БДТ-7 При наличии камней - чизельные культиваторы: КЧ-5,1, КЧН-5,4, КЧН-1,8	5-7 см На засоренных пыреем и осотом - 10- 12 см. После появления «шилец» пырея ползучего и розеток осотов - дискование или чизелевание повторяют	Культиваторы оборудуются лапами (150,270 мм)

На окультуренных почвах вместо вспашки - чизелевание	После появления всходов сорняков, но не позднее 3-х недель	КЧН-5,4, КЧН-1,8, КЧ-5,1	14-16 см После появления всходов сорняков - повторно на глубину пахотного слоя	КЧ-5,1 с приставками ПК-5,1 или ПКД-5,1
На засоренных многолетними сорняками. Вспашка после 2-3 кратного чизелевания или дискования во времени (метод истощения - удушения)	После последнего чизелевания или дискования при появлении всходов сорняков	Плуги: ПЛН-3-35, ШШ-5-35, ПЛН-8-35 На засоренных камнями: ППП-3-40Л, ПКГ-5-40В, ППП-7-40	На глубину пахотного слоя	
Разуплотнение подпахотного горизонта (1-2 за ротацию) севооборота	Осенью перед уходом в зиму	ПЧ-2,5, ПЧ-4,6, РЩ-3,5, ПРПВ-5-50В	40-45 см	

## 6.2. Предпосевная обработка почвы под яровые культуры

Включает весеннее боронование зяби, которое обеспечивает закрытие в почве влаги. Проводят его в ранние сроки с учетом условий погоды, запасов почвенной влаги, свойств и состояния пахотного слоя.

На тяжелых почвах, переувлажняемых полях, а также в холодную и дождливую весну на всех типах почв боронование зяби может быть исключено из системы предпосевной обработки.

После боронования проводят культивацию. В районах достаточного увлажнения на тяжелых бесструктурных почвах лучшие результаты дает глубокая культивация, а в некоторых случаях, например при заделке навоза, – перепашка зяби. В остальных случаях лучше мелкая культивация на глубину заделки семян. При внесении органических удобрений предпосевная обработка заборонованной зяби состоит из запашки навоза с боронованием, а под поздние культуры – с последующей культивацией. Навоз должен быть запахан в возможно ранние сроки. Если необходимы две культивации под гречиху, просо и другие поздние культуры, то первую проводят глубже, вторую мельче и сопровождают боронованием.

Между последней предпосевной обработкой и посевом нельзя допускать разрыва во времени, так как это способствует засорению посевов сорняками.

Для равномерной глубины заделки семян последнюю обработку проводят поперек направления сева, а на излишне рыхлых почвах применяют и предпосевное прикатывание. В сухую весну прикатывание эффективно и после сева. Для послепосевого прикатывания используют кольчатые и шпоровые катки

В солнечную погоду, когда верхний слой почвы подсыхает, хорошего качества подготовки почвы к посеву под яровые культуры достигают при обработке почвы комбинированными агрегатами типа. Под зернобобовые, за исключением люпина, культивацию или отвальное лушение проводят на 8–10 см,



что способствует нормальной заделке семян. Под люпин наиболее благоприятная глубина культивации 5–6 см.

Традиционная весенняя обработка почвы под яровые культуры представлена в таблице 6.2.

Таблица 6.2

### Весенняя обработка почвы под яровые культуры

Вид обработки	Срок проведения	Орудия обработки	Глубина, см
Культивация с боронованием	При первой возможности выхода в поле	Трактора на гусеничном ходу с КШП-8 и др.	5-7 см
Культивация для заделки минеральных удобрений	После внесения	-«-	10-12 см
Предпосевная обработка	Непосредственно перед посевом	АКШ-3,6, АКШ-6, АКШ-7,2, КПЗ-9,7	5-7 см

## ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ Типовые технологические процессы

### 1. Обоснование места в севообороте

1.1. Для ячменя лучшими предшественниками являются картофель, кормовые корнеплоды, сахарная свекла, кукуруза, клевер одногодичного пользования, клеверо-злаковые смеси двухлетнего пользования, зернобобовые культуры, гречиха, овес и лен.

1.2. Не рекомендуется высевать после озимых зерновых и повторно ввиду сильного повреждения корневыми гнилями.

1.3. Не следует размещать посевы ячменя после многолетних злаковых трав.

### 2. Определение способов обработки почвы

2.1. После уборки предшествующей культуры на тяжелых заплывших почвах проводят глубокое (35-40 см) рыхление с разрушением плужной подошвы.

2.2. Посевной слой должен быть мелкокомковатым с преобладанием комьев до 10 мм.

2.3. Разрыв между предпосевной обработкой и посевом минимальный - не более 1 дня.

### 3. Подготовка семян к посеву и посев

3.1. Заблаговременно за 15 дней до посева или перед посевом семена протравливают. Используют следующие пестициды (таблица 6.3).

## Препараты для протравливания семян ячменя

Болезни	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/т, л/т)
Пыльная, каменная головня, корневые гнили, полосатая пятнистость, ринхоспориоз, гельминтоспориоз, плесневение семян	Для всех видов репродукций с увлажнением (10 л воды на 1 т семян)	Байтан-универсал, СП - 2; беномил, 50% с.п. - 2-3; винцит, 5% к.с. - 2; витавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. - 2,5-3; витавакс 200, 75% с.п. - 3; витарос, ВСК - 2,5-3; деро-зал, КС - 2-2,5; дивиденд, КС - 2; дивиденд стар, КС -1,5; ориус, 6 ФС ФАО -0,5; колфуго дуплет, КС - 3; премис, КС -1,5; премис двести, КС - 0,15; премис тотал, КС -1,5; прелюд, СП -1,5-2; рак-сил, СП -1,5; раксил 060, КС - 0,5; рак-сил ТМ, гель - 5; раксил Т, КС - 2; рак-сил + ТМТД, КС - 2; суми-8,2% с.п. -1,5-2; суми 8,2% ФЛО -1,5-2; фенорам супер, 70% с.п. - 1,5-2; фундазол, 50% с.п. - 2-3; феразим, КС-2; агат 25К т.пс. -0,055
Мучнистая роса, сетчатая пятнистость, спорынья	Для сдерживания развития болезней на ранних стадиях развития болезней	

3.2. Одновременно с протравливанием семена обрабатывают микроэлементами. В раствор добавляют не более двух дефицитных микроэлементов согласно картограмме: борную кислоту - 10 г/т, сернокислое железо (закисное) - 30, сернокислый марганец - 18, сернокислый цинк - 12 г/т.

3.3. Обработку семян микроэлементами проводят при условии, если их содержание в почве менее: ♦ бора - 0,3 мг/га; ♦ меди - 1,5; ♦ марганца - 30; ♦ цинка - 0,7 мг/га.

3.4. Для протравливания семян используют машины ПС-10А, ПСШ-5, УИС-5, «Мобитокс-Супер».

3.5. Препарат должен равномерно распределяться по поверхности семян. Влажность семян после обработки - не более 14 %.

3.6. Посевные качества семян должны соответствовать требованиям ГО-СТА «Семена зерновых культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

3.7. Оптимальный срок посева - при температуре почвы выше +5°C. Продолжительность сева - не более 5-8 дней. При запаздывании со сроками сева потери урожая составляют 1 ц за 1 день.

3.8. Способ посева - сплошной рядовой или узкорядный с междурядьями 7,5, 12, 15 см. Используют сеялки СЗУ-3,6, СЗА-3,6, СЗТ-3,6, СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6, С-6, агрегаты АПП-3, АПП-4,5. Скорость движения посевного агрегата с зерновыми сеялками - до 7-8 км/ч, с пневматическими - до 12 км/ч. При посеве необходимо соблюдать технологическую колею (на сеялке закрываются 6 и 7, 17 и 18 семяпроводы).

3.9. Норма высева - 4,0-4,5 млн. всхожих семян на 1 гектар. При запаздывании со сроком сева норму высева следует увеличить на 10-15 %.

3.10. Норму высева семян устанавливают по навеске на площадь 0,1 га. Правильность установки нормы высева проверяют контрольным севом на

площади 5-10 га.

3.11. Глубина заделки семян: ♦ на суглинистых почвах - 3-4 см; ♦ на тяжелых суглинистых - 2-3 см; ♦ на легких почвах - 5-6 см.

Во влажную и недостаточно прогретую почву семена заделываются на меньшую, в прогретую и подсохшую - на большую глубину.

#### 4. Защита растений от сорняков

4.1. Агротехнические методы: проводят довсходовое боронование через 3-5 дней после сева и заканчивают при достижении длины проростка семян 1,4-1,5 см.

Послевсходовое боронование при необходимости проводят в фазу 3-4 листьев культуры.

Боронуют поперек или по диагонали к направлению рядков боронами БЗСС-1, ЗБП-0,6А со сцепкой или агрегатами АБН-6, АБН-9. Скорость движения агрегата - 5-6 км/ч.

4.2. Для уничтожения сорной растительности посевы обрабатывают химическими препаратами (таблица 6.4).

Таблица 6.4

Химические препараты против сорняков на посевах ячменя

Вид сорняка	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (л/га, кг/га)
1	2	3
Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х	В фазу 2-3 листа - кущения	Хармони, 75% с.т.с. - 0,015; секатор, ВДГ - 0,15-0,2; хармони, 75% с.т.с. - 0,01-0,05+200 мл/га ПАВ тренд 90; гранстар, 75% с.т.с. - 0,01-0,015+200 мл/га ПАВ тренд 90
Однолетние двудольные и злаковые: Метлица, просо куриное, мятлик однолетний и др. Марь белая, редька дикая, пастушья сумка, василек синий и др. Ромашка непахучая, сурепица обыкновенная и др.	Фаза кущения	Кугар, КС - 0,5-1; линтипур, 700 г/л - 1,5-2
	До выхода в трубку культуры	Агритокс, 500 г/л в.к. - 0,7-1,2; аминопирилат 600 SL, ВР - 1,25-1,5; дезормон, 600 г/л в.к. - 0,7-1; 2,4-Д, 500 г/л в.р. - 0,9-1,7; 2,4-Д, 70% в.р.к. - 0,85-1,4; дикопур Ф, 600 г/л в.к. - 0,7-1; луварам, ВР - 1,2-2; 2М-4Х, 750 - 0,7-1 и др.; гербитокс, ВРК - 0,7-1,2; хвостокс, 750 г/л в.р. - 0,7-1,2 и др.; эстерон, 564 г/л к.э. - 0,6-0,8
	-«-	Базагран, 480 г/л в.р. - 2А и др.; диален, ВР - 1,75-1,25; лонтрим, 395 г/л в.р.к. - 1,5-1,75; чисталан, КЭ - 0,75-1; Лонтрел 300, 30% в.р. - 0,16-0,2; агрон, ВР - 0,16-0,2 (как добавки к минимально рекомендованной норме 2,4Д; 2М-4Х или другим гербицидам)

Подмаренник цепкий, пикульник (виды), ромашка непахучая, ярутка полевая и др.	Кущение культуры в ранние фазы развития сорняков	Ланцет, КЭ-1-1,25; логран, ВДГ-0,006-0,012; линтур, ВДГ-0,12-0,18; прима, СК - 0,40,6; дифезан, ВР - 0,14-0,2; фенфиз, ВР -1,3-1,5; церто плюс, ВДГ - 0,1-0,15+ПАВ-0,5; Гранстар, 75% с.т.с. -10; сатис, СП - 0,1; томиган 200, к.э. - 0,8-1; хармони, 75% с.т.с. - 0,01 (как добавки к минимально рекомендованной норме 2,4Д; 2М-4Х или другим гербицидам)
Виды осота, ромашки, горца, бодяк полевой и однолетние двудольные	Фаза кущения до выхода в трубку культуры; 2-4 листа - у малолетних сорняков, розетка – у многолетних	Гранстар, 75% с.т.с. - 0,02-0,25+200 мл/га ПАВ тренд 90; гусар, ВДГ - 0,2; секатор, ВДГ - 0,15; лонтрел, 300,30% в.р. 0,3-0,66; агрон 300, ВР - 0,3-0,66

## 5. Уборка и послеуборочная доработка зерна

5.1. Ячмень убирают прямым комбайнированием или раздельно.

5.2. Прямое комбайнирование проводят на не засоренных участках в фазу полной спелости при влажности зерна основной массы ячменя не более 20-22 %, что обеспечивает максимальный выход высококачественного зерна. При наличии современных комбайнов типа CLASS уборку можно начинать при влажности зерна 26-28 %.

5.3. Раздельным способом убирают сорта, склонные к полеганию, высокостебельные, а также неравномерно созревающие и посевы с большим количеством сорняков или стеблей подгона.

5.4. Скашивание следует начинать с середины восковой спелости при влажности зерна не более 40 %.

Оптимальная высота среза - 18-25 см.

5.5. Через 3-4 дня после скашивания, когда влажность зерна снизится до 19-22 %, валки подбирают.

5.6. Перед сушкой ворох от комбайнов очищают от примесей машинами предварительной очистки МПО-5, К-527, К-547А, ОЗЦ-50 и др.

5.7. Для сушки зерна применяют зерносушилки:

- колонковые - СЗК-8, СЗК-8-1, СЗК-10;

- карусельные - СКУ-10;

- шахтные - СЗШР-8, СЗШР-16, М-819, СЗШ-20 и др.

5.8. Режимы сушки продовольственного, фуражного и семенного зерна приведены в таблицах 6.6, 6.7.

Таблица 6.6

### Режимы сушки продовольственного и фуражного зерна

Культура	Влажность зерна до сушки, %	Шахтные и колонковые сушилки		Барабанные сушилки
		температура теплоносителя, $\pm 10^{\circ}\text{C}$	предельная температура нагрева зерна, $^{\circ}\text{C}$	предельная температура нагрева зерна, $^{\circ}\text{C}$
Рожь, ячмень	До 18	130	62	65
	От 18 до 22	120	60	62
	Свыше 22	110	55	60

Примечание. В барабанных сушилках температуру теплоносителя устанавливают в пределах 180-210 $^{\circ}\text{C}$ .

Таблица 6.7

## Режимы сушки семенного зерна

Культура	Влажность семян до сушки, %	Шахтные и колонковые сушилки		Барабанные сушилки
		температура теплоносителя, °С	предельная температура нагрева семян, °С	предельная температура нагрева семян, °С
Пшеница, рожь, ячмень, овес	До 18	70	45	45
	От 18 до 22	65	45	45
	Свыше 22	60	43	43
Гречиха, просо	До 18	65	45	45
	От 18 до 22	60	45	45
	Свыше 22	55	40	40
Горох, вика	До 18	60	45	-
	От 18 до 22	55	43	-
	Свыше 22	50	40	-

## Примечания:

1. В барабанных сушилках температуру теплоносителя при сушке семян устанавливают в пределах 100-130°С.
2. Сушку высоковлажных семян осуществляют в напольных или бункерных (типа СБВС-5) сушилках при температуре теплоносителя 55°С и температуре нагрева зерна не более 40°С.
3. 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 зависимости от исходной влажности — 2-3 суток.
4. Для сушки семенного зерна предпочтительнее использовать напольные сушилки. Для подогрева воздуха используют агрегаты АТ-0,7, АТ-0,3. Высота насыпи: для колосовых зерновых культур - не более 1 м, для бобовых - не более 0,5 м. Расход воздуха- 1000-1500 м<sup>3</sup>/час на тонну зерна.
5. Для поточной обработки зерна используют комплексы КЗС-20, КЗС-25, КЗС-40.
6. Окончательную очистку и сортировку семенного зерна выполняют на машинах ЗВС-20, МЗС-10, МЗС-25; К-531, ОПВ-20А, МС-4,5.
7. Для разделения семян по плотности используют пневмостолы СПС-5, ПСС-2,5.
8. Для досушивания и режимного хранения зерна применяют установки УДЗ-1200.

## ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОГО РАПСА

## Типовые технологические процессы

Настоящий отраслевой регламент устанавливает требования к выполнению технологических операций возделывания ярового рапса с расчетной урожайностью маслосемян 25-30 ц/га.

**1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЧВАМ**

- 1.1 Яровой рапс возделывают на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых моренным суглинком, реже неглубокими песками.
- 1.2 Посевы рапса можно размещать на мелиорированных землях и торфяниках.
- 1.3 Мало пригодны песчаные и супесчаные подстилаемые песками почвы, особенно для получения семян.

1.4 Не пригодны легкие песчаные и почвы быстро теряющие влагу, а также почвы с близким залеганием грунтовых вод и кислой реакцией среды.

На участках с низким показателем рН почвенной среды яровой рапс может поражаться килой.

1.5 Оптимальные агрохимические показатели почв для получения семян: содержание гумуса - не ниже 2,0 %; подвижного фосфора и обменного калия - не менее 150 мг/кг почвы; рН - 6,0- 6,2.

## **2. ВЫБОР ПРЕДШЕСТВЕННИКА**

2.1 Лучшим предшественником для ярового рапса является картофель под который вносили органические удобрения.

2.2 Хорошие предшественники - клевер, люпин, бобово-злаковые смеси, силосные, пропашные и озимые зерновые культуры.

Яровой рапс, возделываемый в звене севооборота между двумя зерновыми культурами, обогащает почву органическими остатками и препятствует развитию корневых гнилей у этих культур, повышая их урожайность на 17-34%.

2.3 Допускается посев ярового рапса по перепаханному погибшему озимому рапсу. При своевременном пересеве гербициды под яровой рапс можно не вносить.

Подсев ярового рапса в слабые изреженные посевы озимого рапса нецелесообразен ввиду неравномерного созревания и значительного повреждения таких посевов вредителями и болезнями.

2.4 Не рекомендуется яровой рапс возвращать на прежнее место ранее, чем через 4 года из-за возможного накопления возбудителей болезней.

2.5 При чередовании культур в севообороте, особенно на тяжелых почвах, следует учитывать время между возделыванием рапса, капусты, клевера, сахарной свеклы, где оставшийся рапс долгое время способен к прорастанию.

## **3. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ**

3.1 Система обработки почвы изложена в отраслевом регламенте «Обработка почвы. Типовые технологические процессы».

3.2 Обработка почвы под яровой рапс должна быть направлена на максимальное очищение поля от сорной растительности, выравнивание.

3.3 Рапс положительно отзывается на проведение глубокого чизелевания - до 40 см.

3.4 Не рекомендуется сеять яровой рапс по весновспашке (урожайность снижается на 20-30%).

3.5 Требования к выполнению технологических операций при обработке почвы и методы оценки качества работ приведены в приложении 1.

## **4. ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ПОСЕВУ**

Семена ярового рапса протравливают во время хранения, но не позднее, чем за 2 недели до посева.

Протравливание семян проводят препаратами фунгицидного действия для защиты всходов рапса от болезней или инсектицидно-фунгицидного действия от вредителей и болезней (таблица 6.8).

Таблица 6.8

**Препараты для предпосевной обработки семян ярового рапса**

Вредные организмы	Условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/т, л/т)
Плесневение, черная пятнистость или черная плесень, переноспороз, гель-минтоспориозная корневая гниль	Протравливание увлажнением (10 л воды на 1т)	Витавакс 200, 75% с.п. - 2-3
Корневые гнили	-«-	Дезорал КС, 50% с.п. - 2,0-2,5
Плесневение семян, черная ножка, фомоз, черная плесень, фузариоз, бактериоз, крестоцветные блошки	Протравливание увлажнением (5л воды на 1т)	Круйзер OSR, КС -12,5
Плесневение семян, черная ножка, фомоз, черная плесень, фузариоз, бактериоз, крестоцветные блошки	Протравливание увлажнением (10 л воды на 1т)	Офтанол, Т СП -40
Плесневение семян, черная ножка, корневые гнили,	-«-	Феразим, КС -1,5
Крестоцветные блошки	Перед посевом на специальной установке типа Хеге 11, Ребер	Фурадан, 35% т.пс. -15

Протравленные семена должны быть равномерно покрыты препаратом, влажность семян не должна превышать 10-12 %.

## 5. ПОСЕВ

5.1 В Центральном регионе России (3) допущены к использованию следующие сорта ярового рапса: Анизис 1, Аргумент, Визит, Викрос, Галант, Герос, Кампино, Ликолли, Луговской, Мадригал, Марлон, Ольга, Оредеж 2, Радикал, Ритм, Рубеж, Сари, Спутник, Урал, Форум, Хантер, Явар, Ярвэлон.

В республике Беларусь для посева используют сорта ярового рапса Института земледелия и селекции. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов приведена в таблице 6.9.

Таблица 6.9

**Хозяйственно-биологическая характеристика районированных сортов ярового рапса**

Показатели	Явар	Стрелец	Антей	Смак	Гранит	Неман	Гермес
Год районирования	1995	1999	2000	2000	2001	2003	2003
Средняя урожайность, ц/га	28,2	25,5	29,8	27,2	30,2	30,8	31,9
Максимальная урожайность, ц/га	56,1	58,0	59,4	56,6	44,0	46,0	45,1
Использование	м/к	м/к	м/к	м	м/к	м	м
Сбор, ц/га	масла	11,7	11,0	13,0	12,1	12,9	13,9
	белка	5,8	6,10	7,2	6,5	6,6	7,6
Минимальное содержание эруковой кислоты, %	0-0,6	0-0,5	0-0,7	0-0,6	0-0,7	0-0,2	0-0,2
Содержание глюкозинолатов, мк/моль	14-20	12-18	10-17	12-20	8-17	7-10	7-8
Устойчивость к полеганию	0	+	+	+	+	+	+
Устойчивость к болезням	+	0	+	+	0	+	+
Длина вегетационного периода	3	1	3	1	4	2	2

Примечание: м/к - маслично-кормовое использование, м - масличное;

+ - высокая, 0 - средняя;

1 - скороспелый, 2 - среднеранний, 3 - среднеспелый, 4 - среднепоздний

5.2 Используют откалиброванные, здоровые, спелые семена, посевные качества которых должны соответствовать ГОСТу (таблица 6.10).

Таблица 6.10

Посевные качества семян ярового рапса

Характеристика посевного материала	Категория семян по этапам семеноводства		
	ОС	ЭС	РС, <sub>3</sub>
Сортовая чистота, типичность, %	99,8	99,6	97,2
Основной культуры, %, не менее	99,0	98,0	96,0
Сорных растений, %, не более	0,04	0,08	0,44
Всхожесть, %, не менее	85	80	70
Влажность, % не более	10	10	10

Не допускаются к посеву семена щуплые, очень мелкие, недоразвитые, с наличием карантинных сорняков, вредителей и болезней.

Требования к качеству семян для посева приведены в таблице 6.11.

Рапс яровой высевают в ранние сроки в спелую, прогретую, непереуплотненную почву.

Оптимальный срок сева - сев ранних яровых зерновых (ярового ячменя).

Таблица 6.11

Допустимые нормы содержания в семенах 00 - сортов ярового рапса эруковой кислоты и глюкозинолатов

Репродукция семян	Допустимое содержание	
	эруковой кислоты, %	глюкозинолатов, мкМоль/г
Питомники размножения	0-1,0	15-18
Элита	1,5	20-22
Маслосемена	2,0	25-35

На легких минеральных почвах в южных районах республики посев проводят в середине апреля;

- в центральных и северных районах - в конце апреля - начале мая.

Посев ярового рапса на минеральных почвах должен быть завершен к концу апреля, на торфяных почвах - на 10 дней позже.

Продолжительность сева - не более 5 дней.

5.6 Норма высева семян зависит от окультуренности почвы и биологических особенностей сорта:

- для сорта Антей она составляет 1,8-2,0 млн.шт. всхожих семян/га, Гранит- 1,5-1,8;

- в семеноводческих посевах и при размножении перспективных сортов - 1,0-1,5 млн. шт. всхожих семян/га;

- норму высева можно уменьшить на плодородных и хорошо окультуренных почвах, на менее плодородных и при поздних сроках сева, в районах, подверженных засухе, - используют верхнюю границу высева семян.



Оптимальная густота стояния растений в период всходов должна составлять 90-140 шт./м<sup>2</sup>, что соответствует норме высева 7-10 кг/га.

5.7 Весовую норму и посевную годность семян определяют по формулам, приведенным в приложение 3.

5.8 Соблюдение норм высева проверяют контрольным проходом: в сеялку засыпают точно взвешенное количество семян, замеряют засеянную площадь и по разности между взвешенными и оставшимися семенами в сеялке подсчитывают фактическую норму высева.

5.9 Способ посева - сплошной рядовой с шириной междурядий 15 см. Используют зернотравяные СЗТ-3,6 и пневматические сеялки типа СПУ и СПР. Для качественной заделки семян сеялки типа СПР-6 оборудуют легкими прутковыми каточками, а СЗТ-3,6 - цепями.

5.10 Глубина заделки семян:

- на связных почвах - 1,0-1,5 см,
- суглинистых- 1,5-2,0 см,
- на более легких почвах - 2,0-2,5 см.

5.11 Требования к проведению посева и методы оценки качества работ приведены в приложении 3.

## 6. БОРЬБА С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ

6.1 Агротехнические меры:

- в случае образования почвенной корки или после проливных дождей не позднее 4 дней после посева ярового рапса проводят довсходовое боронование в сухую погоду легкими боронами по диагонали участка;
- после всходов боронование проводят при высокой засоренности в фазу 2-3 настоящих листьев средними боронами перпендикулярно направлению посева.

6.2 Для борьбы с сорной растительностью наряду с агротехническими приемами используют химические (таблица 6.12).

Таблица 6.12

Гербициды для борьбы с сорной растительностью на посевах ярового рапса

Вид сорняка	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/га, л/га)
Однолетние злаковые и двудольные	Перед посевом с немедленной заделкой	Трефлан, КЭ 240 г/л - 2,4-6,0 или его аналогии
	До всходов культуры	Бутизан 400, 400 г/л - 1,5-2,0; бутизан стар, 416 г/л к.с. - 1,5-2; трофи 90, КЭ-1,0-1,5
Виды осота, ромашки, осота, гречишки, горцев	1-3 листа ромашки и горцев, розетки - стеблевания осота	Лонтрел 300, 30% в.р. - 0,3-0,4; агрон, ВР - 0,3-0,4; теридокс, КЭ - 1,5-2,0 (на легких почвах), 2,0-2,5 (на тяжелых)
Однолетние злаковые и двудольные	В фазу 2-3 настоящих листьев рапса	Бутизан 400, 400 г/л - 2,0
Однолетние злаковые	По вегетации сорняков, в фазу развития рапса 2-4 листа	Фюзилад супер, КЭ - 1,0; пантера, 4% к.э. - 0,75; тарга супер, 5% к.э. - 1,0; арамо 50, к.э. -1,5-2; агрон, ВР-0,3-0,4
Пырей ползучий	По вегетации пырея при высоте 10 см, в фазу развития рапса 3-4 листа	Фюзилад супер, КЭ - 2,0; пантера, 4% к.э. - 1,5; тарга супер -2,0; тарга, 10% к.э. - 1-2

## **7. УБОРКА**

7.1 Показателями оптимального срока уборки рапса является окраска и влажность семян в стручке или показатель технологического созревания (содержание хлорофилла - менее 25 мг/кг семян).

7.2 Раздельную уборку применяют при чрезмерном засорении многолетними сорняками, неравномерном созревании, повреждении вредителями и болезнями. Семена, убранные раздельным способом, не требуют дополнительного досушивания и могут транспортироваться сразу с поля к пунктам приемки.

7.3 Оптимальный срок раздельной уборки - стебли рапса приобретают темно-желтую окраску, нижние листья опали, нижние стручки главной ветви лимонно-желтые, семена в них бурые или черные, при растирании не распадаются на половинки, влажность семян в стручках - 25-30 %.

7.4 Высота среза максимально высокая - 30-35 см, но не выше первого бокового ответвления.

Валки досыхают в течение 5-7 дней, семена дозревают в стручках и влажность их снижается до 10-12 %. Валки подбирают и обмолачивают зерноуборочными комбайнами, оборудованными подборщиками.

7.5 К уборке прямым комбайнированием приступают при полном созревании семян на чистых, не полегших и равномерно созревших посевах.

Оптимальный срок уборки - основной стебель желто-зеленый, верхние и нижние ветви желтые, листьев нет. Цвет стручков на верхних ветвях желтый, семена приобрели свойственную темную окраску, их влажность не превышает 18-20 %. Полное созревание семян наступает через 10-15 дней после наступления технической спелости.

7.6 Для подсушивания растений рапса на корню с целью обеспечения более быстрого и равномерного созревания семян, а также для уничтожения пырея и других сорняков в фазу их интенсивного роста проводят десикацию посевов. Используют реглон супер, ВР 2-3 л/га, баста, ВР - 2,0-3,0 л/га, раундап, 360 г/л в.р. - 3,0 л/га.

7.7 При прямом комбайнировании для снижения количества разрушаемых стручков мотовило жатки должно быть смещено несколько назад и вверх, что позволяет предотвратить падение скошенных стеблей по ходу жатки и их потерю.

Окружная скорость мотовила должна соответствовать поступательной скорости уборочной машины или несколько превышать ее, но не более чем в 1,05 раза.

Высота среза при прямом комбайнировании - 30-40 % от средней высоты растений, но не выше первого бокового ответвления.

Требования к выполнению технологических операций при уборке и методы оценки качества работ приведены в приложении 5.

## **8. ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ДОРАБОТКА СЕМЯН**

Для очистки вороха ярового рапса используют разделительные и зерновые (В<sub>1</sub> и Б<sub>г</sub>), подсевные и сортировальные (В и Г) решета с круглыми и продолговатыми отверстиями, которые подбирают в зависимости от размера семян.

Применяют решета следующих размеров (мм):

В<sub>1</sub> - круглое 2,0-3,0 мм;

В<sub>2</sub> - круглое 2,5 -3,5;

В - круглое 0,9-1,0;

Г - продолговатое 0,9-1,0 мм.

Семена рапса сушат на напольных, карусельных или шахтных сушилках.

Семена с влажностью до 12% сушат при температуре 70-80°C, семена, выше 12% - 60°C. При снижении влажности семян менее 5% в результате длительной сушки возникает высокий риск трав-мированности семян.

После сушки семена рапса охлаждают до температуры 16-18°C.

Снижение качества семян рапса не наступает при следующих температурных воздействиях (таблица 6.15).

Таблица 6.15

Термостойкость семян рапса при продолжительности сушки 1,5 часа

Влажность семян, %	10,6	16,5	21,0	25,2	28,3
предельно допустимая температура нагрева семян, °С	47	42	40	37	35

Температурные режимы сушки семян рапса приведены в таблице 6.16.

Таблица 6.16

Температурные режимы сушки семян рапса на напольных сушилках

Воздухоподогреватель	Начальная влажность семян, %	Температура теплоносителя на входе в слой, °С	Высота слоя семян, см	Примерное время сушки до средней влажности 8%, час
ВПТ - 600	До 15	50-55	50-70	20-30
ВПТ - 600А	15-20	45-50	50-70	40-60
ТАУ - 0,75	25 и более	40-45	50-70	70-130 и более

Для сортировки семенного материала используют решета следующих размеров: В<sub>1</sub> - круглое 1,7 (2,0) мм, В<sub>2</sub> - круглое 2,0 (2,5) мм, В - продолговатое 1,0 (1,1) мм, Г - продолговатое 1,1 (1,2) мм.

### 6.3. Обработка почвы под поздние яровые зерновые культуры

Обработка почвы под просо состоит из лущения стерни и ранней августовской зяблевой вспашки. Зяблевая вспашка по сравнению с весновспашкой повышает урожайность зерна проса на 4-5 ц/га.

Дальнейшая осенняя обработка организуется по типу полупара.

При размещении проса после пропашных культур, а также на чистых от сорняков почвах, вспашку можно заменить безотвальной обработкой. Чизелевание проводят в два следа: первый - на глубину 10-12 см; второй - на глубину пахотного слоя поперек или по диагонали первого прохода.

Перед посевом почву выравнивают и уплотняют комбинированными агрегатами АКШ-3,6; АКШ-6, АКШ-7,2.

На торфяно - болотных почвах весной при оттаивании на глубину до 15 см зябь дискуют в 2-3 следа, а затем боронуют.

Обработка почвы под гречиху. В Центральном Федеральном округе РФ вспашка должна проводиться не позднее 10 - 15 сентября. Поздний подъем зяби увеличивает засоренность посевов гречихи в 2 - 3 раза.

Не следует размещать посеы гречихи по весновспашке. Ранней весной поле культивируют в два следа. Количество культиваций для раннего срока сева - две, для позднего - три.

Первую культивацию проводят при наступлении физической спелости почвы на глубину 8 - 10 см; вторую - через 7 - 10 дней на 6 - 8 см; третью - перед посевом на глубину заделки семян. На легких почвах вторую культивацию можно заменить боронованием.

Обработка почвы под горох направлена на максимальное очищение от сорняков, создание рыхлой комковатой структуры и выровненной поверхности - основное требование к обработке почвы для возделывания гороха.

Обработка почвы под картофель. При обработке почвы для возделывания картофеля требуется создать оптимальный водно-воздушный и питательный режимы, объем гребня, плотность и комковатость в зоне клубнеобразования растений, равномерно распределить органические и минеральные удобрения, уничтожить сорные растения.

Основные этапы подготовки почвы: разделка стерни, вспашка, предпосадочная культивация, нарезка гребней.

Вспашку почвы проводят при внесении органических и минеральных удобрений, возделывании промежуточных культур, на сильно засоренных корневищными сорняками полях (внесение глифосатсодержащих гербицидов).

При возделывании картофеля на песчаных и супесчаных почвах, чистых от корневищных сорняков, по редке масличной осенью проводят глубокое рыхление до 35-40 см комбинированными агрегатами типа КЧ-5,1; АРК-4,5.

Весной проводят не менее 2-х культиваций в два следа на глубину 18-20 см, нарезка или (без нарезки) гребней, посадка картофеля. При поднятой зяби и внесении с осени органических удобрений - обработка почвы идентична.

Весновспашка на суглинистых почвах обязательна. Весеннюю обработку средних суглинистых почв, не засоренных камнями, лучше выполнять активным фрезерованием (машины роторные МРП-2,1; ПАН-2,8; КВФ-2,8; КВФ-4; культиваторы вертикально-фрезерные «РАБЕВЕРК-РКЕ300»; Лемкен «Циркон 7/300» и др.), которые позволяют создать мелкокомковатую структуру таких почв в зоне клубнеобразования.

На суглинистых и глинистых почвах нарезка гребней обязательна.

Нарезку гребней проводят за 3-7 дней до посадки. Высота гребней: на суглинистых почвах - 12-14 см; на легких - 14-16 см; в условиях избыточного увлажнения - 16-18 см от дна борозды. Отклонения - не более 2 см. На легких почвах нарезка гребней нецелесообразна. Используют культиваторы КРН-4,2; КГО-3 и др.

Система обработки почвы под сахарную свеклу. В системе основной обработки почвы под сахарную свеклу проводят вспашку на глубину - 20-25 см. Увеличение ее до 30 см нецелесообразно, так как продуктивность свеклы не увеличивается, но возрастают энергозатраты на обработку почвы.

Лучший срок проведения вспашки - конец августа - начало сентября. Предпочтительнее гладкая пахота оборотными плугами. Выравнивание поля (свальных гребней и развальных борозд) должно проводиться осенью.

На супесчаных почвах, подверженных ветровой эрозии, проводят безотвальное рыхление на глубину 20 - 25 см при предварительной заделке навоза тяжелой дисковой бороной. При безотвальной обработке увеличивается засоренность посевов и требуется обработка гербицидами.

При использовании сидератов под сахарную свеклу пожнивную культуру можно выращивать по минимальной обработке почвы (дискование стерни в 2 следа, предпосевная обработка, посев). Зеленую массу сидеральной культуры измельчают дисковой бороной в 2 - 3 следа, вносят минеральные удобрения (кроме азотных) и запахивают.

Весновспашка под сахарную свеклу недопустима, так как задерживаются сроки сева, всхожесть семян снижается из-за глубокой заделки в рыхлый слой почвы.

Ранневесеннее закрытие влаги проводят при физической спелости почвы и внесении КАС (при его применении). Глубина обработки - 4-5 см.

При внесении твердых азотных, борных удобрений, почвенных гербицидов глубина обработки на связных почвах - 2-3 см, на легких - 2-4 см.

Весенняя обработка почвы должна обеспечить создание рыхлой комковатой структуры с содержанием в разрыхленном слое комков размером до 10 мм не менее 85%, гребнистость - не более 20 мм, плотность почвы - 1,0 - 1,3 г/см<sup>3</sup>. Наличие комков размером более 30 мм недопустимо. Семена должны ложиться на плотный, влажный слой и быть закрыты рыхлым слоем почвы на глубину 2 - 3 см.

Лен-долгунец особенно требователен к основной и предпосевной обработке почвы, которая должна быть тщательно выровненной и прикатанной.

Обработка почвы под лен состоит из раннего осеннего подъема зяби, последующей обработки культиватором по типу полупара.

Первую культивацию проводят на глубину 10 - 12 см, последующую - 8 - 10 см, чтобы не допустить выворачивание новых пластов почвы, засоренных сорняками.

Для уничтожения злостных сорняков (многолетние злаковые и двудольные) необходимо внесение глифосатсодержащих гербицидов и через 15 дней вспашка плугами с предплужниками.

Для льна обязательна выровненность пахоты и полное оборачивание пласта. Вспашку проводят на глубину 18 - 22 см плугами с винтовыми или полувинтовыми отвалами.

Не допускается вынос подзолистых слоев почвы, не заделанных свальных и развальных борозд, не опоханных поворотных полос.

Перспективной является гладкая вспашка с использованием оборотных и поворотных плугов. В льняном севообороте необходимо один раз в пять-шесть

лет проводить рыхление подпахотного горизонта агрегатом АКР-3.

Весенняя обработка почвы. Весеннюю культивацию необходимо начинать при наступлении физической спелости почвы. На супесчаных почвах проводят боронование сцепкой борон, на суглинистых - культиватором КПС-4 для закрытия влаги. Глубина весенней культивации не должна превышать глубину последней осенней культивации. Для заделки минеральных удобрений необходима вторая культивация.

Заключительные операции предпосевной обработки почвы выполняют комбинированными агрегатами типа ВИП - 5,6 или РВК - 3,6. На почвах, хорошо подготовленных к посеву, полевая всхожесть семян составляет не менее 70 %, что обеспечивает получение высокого урожая.

Обработка почвы под яровой рапс. Обработка почвы должна быть направлена на максимальное очищение поля от сорной растительности, выравнивание. Рапс положительно отзывается на проведение глубокого чизелевания - до 40 см. Не рекомендуется сеять яровой рапс по весновспашке (урожайность снижается на 20-30%).

Обработка почвы под кукурузу и сорго на зерно. Целью обработки почвы состоит в создании хорошо оструктуренной почвы, что необходимо для равномерного размещения семян при посеве, их прорастания, роста и развития корневой системы и надземной биомассы за счет оптимизации водно-воздушного и теплового режимов, уменьшения отрицательного воздействия сорной растительности, предотвращения уплотнения почвы и формирования благоприятных условий для уборки урожая. Это достигается в процессе основной и предпосевной обработки.

Особенности обработки почвы под кукурузу и сорго:

1. лущением стерни спровоцировать прорастание падалицы, семян сорняков и измельчить пожнивные остатки;
2. при основной обработке обеспечить запашку сорной растительности и пожнивных остатков на большую глубину, создав положительный эффект;
3. при культивации или дисковании зяби осенью обеспечить уничтожение однолетних и многолетних сорняков;
4. осеннюю обработку почвы осуществлять по типу полупара;
5. предпосевную обработку проводить только на глубину посева семян, направив агрегаты по диагонали к вспашке;
6. междурядные культивации должны обеспечить полное уничтожение сорной растительности и улучшение фосфатного режима почвы.

Система обработки почвы должна учитывать биологические особенности предшественника, физико-механические свойства почвы, тип засоренности, влагообеспеченность и мощность гумусового слоя.

После стерневых культур в регионах кукурузо - и соргосеяния при достаточной влагообеспеченности, обработка почвы под эти культуры включает следующие агротехнические приемы: осенью – лущение стерни (6 - 8 см), зяблевую вспашку (24 - 28 см), заделку разъемных борозд, 1 - 2 культивации (дискования) поперек вспашки (10 - 12 см); весной – ранневесеннее боронование (4 - 5 см), 1 - 2 культивации перед посевом (8 - 10 см). При размещении после про-

пашных культур выполняют агроприемы: дискование почвы (8 - 10 см), зяблевая вспашка (24 - 28 см), заделка разъемных борозд; весной те же агроприемы.

На орошаемых землях проводят влагозарядковый полив (800 - 1200 м<sup>3</sup>/га воды). Полив сочетают с глубокой зяблевой пахотой.

В систему обработки почвы, как правило, включают важнейшие зональные элементы технологии, которые обеспечивают повышение продуктивности этих культур.

Интенсивность обработки определяют механическим составом (тяжелые почвы рыхлят интенсивнее) и влагообеспеченностью региона. Все агротехнические приемы выполняют с учетом фазы роста сорной растительности и культуры.

В регионах недостаточного увлажнения степных и лесостепных регионов Европейской части РФ, Западной и Восточной Сибири лучшие результаты обеспечивает безотвальная обработка почвы с сохранением на поверхности почвы растительных остатков. При этой системе выполняют глубокое безотвальное рыхление (24 - 28 см и глубже). Лушение стерни не проводят, обработку зяби и предпосевную подготовку почвы осуществляют орудиями с плоскорежущими рабочими органами. Высевают высокостебельные кулисные культуры (ветрозащитные и снегозадерживающие).

Такая система обработки почвы имеет ряд преимуществ:

1. улучшает структуру почвы;
2. увеличивает содержание гумуса в почве за счет снижения потерь на минерализацию органического вещества;
3. предотвращает или значительно ослабляет дефляцию почв;
4. повышает инфильтрационную способность почв и сохраняет в ней влагу;
5. значительно снижает уплотнение почв движителями агрегатов;
6. уменьшает затраты топлива и время на обработку.

Такая система обработки почвы не предотвращает рост засоренности почв и посевов многолетней сорной растительностью. В этом случае их надо уничтожать перед посевом кукурузы и сорго дополнительной обработкой или применением гербицидов.

## ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ПРОСА

### Типовые технологические процессы

Просо является ценной крупяной, зернофуражной и кормовой культурой.

По питательности зеленая масса не уступает кукурузе, однолетним и многолетним травам.

Просо лучше других зерновых культур использует почвенную влагу, меньше страдает от засухи.

Скороспелость, широкая амплитуда сроков сева, длительность хранения семян дает возможность использовать как отличную страховую культуру в случае гибели посевов озимых или ранних яровых культур.

Просо - хороший компонент для поздних сроков сева, в том числе в смеси с однолетними бобовыми культурами, особенно вики яровой

Настоящий отраслевой регламент устанавливает требования к выполнению технологических операций возделывания проса с расчетной урожайностью 35-40 ц/га.

## **1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЧВАМ**

1.1 Наиболее пригодными для проса являются хорошо прогреваемые осушенные торфяники низинного типа, а также дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные, связносупесчаные, легко- и среднесуглинистые почвы, подстилаемые моренным суглинком.

1.2 Допустимо возделывание на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых песками.

1.3 Наиболее высокую урожайность просо формирует на связных почвах со слабокислой или нейтральной реакцией среды (рН -5,5-7,0).

1.4 Способность проса формировать урожай на уровне 40-50 ц/га даже на бедных почвах делает ее перспективной в условиях дефицита средств интенсификации сельскохозяйственного производства.

1.5 Оптимальные агрохимические показатели почв: рН - 6,0-7,5, содержание гумуса - не менее 1,6%, подвижного фосфора и обменного калия - не менее 150 мг/кг почвы.

## **2. ВЫБОР ПРЕДШЕСТВЕННИКА**

2.1 Лучшие предшественники для проса - клевер однолетнего пользования, пропашные, зернобобовые, гречиха, лен, озимые зерновые.

2.2 Просо менее требовательно к предшественникам и не снижает урожайность при размещении после озимых зерновых культур: озимой пшеницы, озимой ржи, ячменя.

2.3 Не рекомендуется высевать просо после яровых зерновых культур.

2.4 Недопустима монокультура проса ввиду поражения растений грибными заболеваниями.

## **3. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ПОД ПРОСО**

3.1 Система обработки почвы изложена в отраслевом регламенте «Обработка почвы. Типовые технологические процессы».

3.2 Обработка почвы под просо состоит из лущения стерни и ранней августовской зяблевой вспашки. Зяблевая вспашка по сравнению с весновспашкой повышает урожайность зерна проса на 4-5 ц/га.

Дальнейшая осенняя обработка - по типу полупара.

3.3 При размещении проса после пропашных культур, а также на чистых от сорняков почвах, вспашку можно заменить безотвальной обработкой. Чизелевание проводят в два следа:

- первый - на глубину 10-12 см;
- второй - на глубину пахотного слоя поперек или по диагонали первого прохода.

3.4 Перед посевом почву выравнивают и уплотняют комбинированными агрегатами АКШ-3,6; АКШ-6, АКШ-7,2.



3.5 На торфяно-болотных почвах весной при оттаивании на глубину до 15 см зябь дискуют в 2-3 следа, а затем боронуют.

3.6 Требования к выполнению технологических операций при обработке почвы и методы оценки качества работ приведены в приложении 1.

#### 4. ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ПОСЕВУ

4.1 Все сорта проса, возделываемые в республике, не устойчивы к пыльной головне, и протравливание семян обязательно. Заблаговременно за 2-3 месяца до посева или перед севом проводят протравливание семян против пыльной головни, бактериоза и других болезней. Применяют следующие препараты (таблица 6.16):

Таблица 6.16

Препараты для предпосевной обработки семян проса

Вредные организмы	Условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (л/т, кг/т)
<i>Пестициды</i>		
Пыльная головня (семенная инфекция), бактериоз, корневые гнили	Протравливание семян с увлажнением. Расход воды- 10 л/т	Беномил, 50% с.п. - 2; витавакс 200 ФФ, 34% В.С.К.-2; суми-8, 2% ФЛО-1,0-1,5; винцит, 5% к.с. - 2; фенорам супер, 70% с.п. - 1,5-2,0; байтан-универсал, СП - 2,0; фундазол, 50% с.п. - 2
<i>Регуляторы роста</i>		
Повышение полевой всхожести и увеличение урожая	Совместно с протравителями 2-5% раствором препарата	Гидрогумат, 10% в.р. - 0,2-0,5

4.2 После обработки влажность семян должна быть не более 14%, протравитель на поверхности семян распределен равномерно.

4.3 Протравливание проводят на стационарных пунктах КПС-10, машинах ПС-10А, ПСШ-5 «Мобитокс-Супер», УНС-5. Расход воды - 10 л/т.

#### 5. ПОСЕВ

5.1 Для посева используют кондиционные семена сортов проса зернового и зернокормowego направления, соответствующие посевному стандарту (таблица 6.17).

5.2 Просо на зерно можно сеять от первой декады мая до середины июня, на зеленую массу - до конца июля (особенно в южных районах), поэтому является страховой культурой для пересева погибших озимых и яровых зерновых, уплотнения изреженных посевов зерновых и кормовых культур.

5.3 Оптимальные сроки сева:

- в южной части республики - 1-2 декада мая;
- в центральной - 2-3 декада мая;
- в северной - 3 декада мая - 1 декада июня.

## Посевные качества семян проса

Класс	Семена основной культуры, %	Отход основной культуры и примесей, %	Семян других растений		Обрушено семян, %	Всхожесть не менее, %
			шт./%	В том числе сорных, шт.		
Для сортов зернового направления						
1	99	1	20 шт.	20	5	75
2	97	3	200 шт.	150	10	70
Для сортов зернокармального направления						
1	99	1	0,6%	120	5	75
2	97	3	0,6%	240	10	70

5.4 Способ сева - сплошной рядовой или узкорядный с междурядьями 7,5; 12,5; 15 см. Используют сеялки СЗУ-3,6, СЗА-3,6, СЗК-3,6, СЗТ-3,6, СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6, С-6, агрегаты АПП-3, АПП-4,5.

Широкорядный однострочный посев с шириной междурядий -45 см допускается в учреждениях - оригинаторах.

5.5 Норма высева:

- для рядового посева на зерно и зеленую массу - 4-5 млн. всхожих семян на гектар;

- для широкорядного - 3 млн. всхожих семян на гектар.

В смеси с люпином, викией яровой норма высева уменьшается на 50 % от нормы высева культуры в чистом виде.

5.6 Норму высева семян устанавливают высевом навески на площади 0,1 га. Правильность установки нормы высева проверяют контрольным севом на площади 5-10 га.

5.7 Глубина заделки семян:

- ◆ на тяжелых суглинках - 2-3 см;
- ◆ на средних суглинках - 3-4 см;
- ◆ на супесях - 4-5 см;
- ◆ на торфяно-болотных почвах - 3-5 см.

## 6. УХОД ЗА ПОСЕВАМИ ПРОСО

6.1 После посева с интервалом не более 1 дня проводят послепосевное прикатывание гладко-наливными катками, при неустойчивой погоде - кольчато-шпоровыми катками.

6.2 Довсходовое боронование проводят через 3-5 суток после посева, когда наклюнувшиеся семена имеют небольшие проростки и фазу «белых нитей» сорняков. Послевсходовое боронование проводят при необходимости при сильной засоренности посевов в фазу начало кущения растений.

Боронуют поперек рядков или по диагонали поля легкими боронами. На изреженных, неукоренившихся всходах боронование не рекомендуется.

6.3 Требования по уходу за посевами и методы оценка качества работ приведены в приложении 3.

## 7. ХИМИЧЕСКАЯ БОРЬБА С СОРНЯКАМИ

7.1 Химические меры защиты растений в период вегетации проводят в случае возникновения непосредственной угрозы потере урожая.

7.2 Для борьбы с сорной растительностью используют следующие химические препараты (таблица 6.18).

Таблица 6.18

### Препараты для борьбы с сорной растительностью

Вид сорняка	Сроки проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/га, л/га)
Однолетние двудольные	Опрыскивание в фазу кущения до выметывания метелки, ранняя фаза развития сорняков	2,4-Д, 500 г/л в.р. - 1,2-1,6; агритокс, 500 г/л в.к. - 0,7-1,2; 2М-4Х, 250 г/л в.р. - 4,0-4,8; луварам, 56% в.р. - 1,2-1,6; дикопур М, 750 г/л в.р. - 0,5-1,0; дикопур Ф, 600 г/л в.к. - 0,7-1,0
Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4Д и 2М-4Х	-«-	Линтур, ВДГ - 0,12-0,18; базагран 480 г/л в.р. и М, 375 г/л в.р. - 2-4; банвел, 48% в.р. - 0,15-0,5 (как добавка к 2,4Д и 2М-4Х); диален, ВР -1,75-2,25; лонтрел 300, 30% в.р. -0,16-0,2; парднер, 22,5% к.э. - 1-1,5; агрон, ВР - 0,16-0,2 (как добавка к минимально рекомендованной норме 2,4Д, 2М-4Х и др. гербицидам)
Осот полевой, ромашка, горец, бодяк полевой и однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4Д и 2М-4Х	У малолетних сорняков - 3-4 листа, многолетних - розетка - 3-7 листьев	Лонтрел-300, 30% в.р. - 0,3-0,5; агритокс, 500 г/л в.к. + лонтрел-300, 30% в.р. - 0,7 + 0,3

## 8. УБОРКА ПРОСА

8.1 Просо лучше убирать прямым комбайнированием при созревании верхней части метелки.

Высота среза на товарных посевах - 15-17 см; на семенных участках убирают на высоком срезе, захватывая только метелку.

8.3 Оптимальная фаза уборки:

- на семенные цели - при влажности зерна 15-20%,
- на товарные - до 26%.

8.4 Прямое комбайнирование осуществляют зерноуборочными комбайнами, на которые монтируют приспособление ПКК-5 для уборки крупяных культур.

8.5 К отдельной уборке приступают при спелости 75-80% зерен проса. Высота среза - 15-17 см. Скашивание сплошных посевов - вдоль рядка, широкорядных - поперек или под углом 30-60° к рядкам.

8.6 Подбор и обмолот валков проводят при влажности зерна 14-15% комбайнами с приспособлением ПКК-5 для уборки крупяных культур.

8.7 На зеленую массу просо убирают в фазу молочной спелости комбайнами Е-280, КСК-100.

## ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ГОРОХА ПОСЕВНОГО

### Типовые технологические процессы

Настоящий отраслевой регламент устанавливает требования к выполнению технологических операций возделывания гороха с расчетной урожайностью семян 35-40 ц/га.

#### **1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЧВАМ**

1.1 Для возделывания гороха пригодны легко- и среднесуглинистые почвы, а также супеси, подстилаемые связными породами.

1.2 Не рекомендуются влажные тяжелые суглинистые и заболоченные торфяно-болотные почвы.

1.3 Оптимальные агротехнические показатели почв: рН - 6,0-6,5, содержание гумуса - не ниже 1,8 %, подвижного фосфора и обменного калия - не менее 150 мг/кг почвы.

#### **2. ВЫБОР ПРЕДШЕСТВЕННИКА**

2.1 Посевы гороха лучше размещать по зерновым культурам, которые возделывались после хорошо удобренных пропашных.

2.2 Не рекомендуется размещать посевы гороха после овса ввиду возможности поражения нематодами.

2.3 Не допускается возвращение гороха на прежнее поле севооборота ранее, чем через 4-5 лет.

2.4 Пространственная изоляция между посевами зернобобовых культур должна быть не менее 1 км.

#### **3. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ ПОД ГОРОХ**

3.1 Система обработки почвы изложена в отраслевом регламенте «Обработка почвы. Типовые технологические процессы».

3.2 Максимальное очищение от сорняков, создание рыхлой комковатой структуры и выровненной поверхности - основное требование к обработке почвы для возделывания гороха.

3.3 Требования к выполнению технологических операций при обработке почвы и методы оценки качества работ приведены в приложении 1.

#### **4. ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ПОСЕВУ**

4.1 Для сева используют семена районированных и перспективных сортов, посевные качества которых соответствуют требованиям СТБ 1123-98. Не пригодны травмированные семена с нарушенной семенной оболочкой.

4.2 Для сева используют семена гороха при правильном их хранении не более трех лет, начиная с года выращивания.

4.3 Заблаговременно, но не позднее чем за 2 недели до посева, семена протравливают против семенной и почвенной инфекции, болезней (корневые гнили, серая гниль, аскохитоз, фузариоз, плесневение семян). Применяют следующие препараты:

- винцит, 5% к.с. - 1,5-2 л/т,
- колофуго-супер колор, КС - 2 л/т,
- фундазол, 50% с.п. - 2 кг/т,
- дерозал, КС - 2,0-2,5 л/т,
- дивиденд, КС - 2,5 л/т,
- беномил, 50% с.п. - 2 кг/т,
- раксил Т, КС - 2 л/т,
- ТМТД, ВСК - 3 л/т,
- тачигарен, 70% с.п. - 1-2 кг/т,
- роялфло 42 С, 480 г/л - 2-2,5 кг/т.

Микроэлементы (бор и молибден) добавляют в раствор протравителей. Используют: борную кислоту - 300 г/т, молибденовокислый аммоний - 250 г/т.

4.4 Протравливание проводят на машинах КПС-10, ПС-10А, ПСШ-5, «Мобитокс-супер», УНС-5 с обязательным увлажнением при расходе воды 5-10 л/т и использованием прилипателей (NaКМЦ-200 г/т).

4.5 После протравливания влажность гороха должна быть не более 14%, семена равномерно покрыты химическим препаратом.

4.6 Обработка семян ризоторфином или сапронитом - обязательный агроприем, особенно на участках, где горох не возделывался длительное время. Инокуляцию семян клубеньковыми бактериями проводят в крытых помещениях в день сева на машинах для протравливания. Хранить обработанные семена не допускается.

## 5. ПОСЕВ

5.1 Оптимальный срок сева гороха - сев ранних яровых зерновых культур. Семена прорастают при температуре +1-2°C, всходы с образовавшимися настоящими листьями выдерживают кратковременные заморозки до -5-7°C. Наибольшей устойчивостью к низким температурам обладают короткостебельные сорта гороха.

Продолжительность сева - не более 5 дней.

5.2 В Центральном регионе России (3) допущены к использованию следующие сорта гороха посевного: Аксайский усатый 5, Альбумен, Батрак, Богатырь чешский, Венец, Дударь, Красноуфимский 93, Казанец, Мадонна, Мультик, Орловчанин, Орловчанин 2, Орлус, Таловец 50, Таловец 60, Таловец 70, Тан, Труженик, Феникс, Шустрик.

В республике Беларусь возделывают следующие сорта гороха зернофуражного использования: Белус, Агат, Профи, Эйфель, Свитанак, Миллениум, Алекс.

Семена высевают в чистом виде с нормой высева 1,2-1,5 млн. всхожих семян на гектар.

5.3 Высокорослые сорта гороха на зеленую массу (Веgetативный желтый, Аист, Натальевский, Гомельский) высевают с поддерживающей культурой. Высокая урожайность обеспечивается при посеве гороха в смеси с горчицей белой. Норма высева: гороха - 0,8 млн. всхожих семян на гектар, горчицы белой - 1,2 млн. всхожих семян на гектар.

5.4 Весовую норму высева семян рассчитывают по формуле (приложение 3).

5.5 Норму высева семян устанавливают высевом навески на площади 0,1 га.

5.6 Способ сева - сплошной рядовой или узкорядный. Ширина междурядий - 7,5; 12,5 и 15 см. Используют сеялки СЗТ-3,6, СПР-6, СЗУ-3,6, СЗА-3,6, СЗК-3,6, СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6, агрегаты АПП-3, АПП-4. Ширина стыкового междурядья обеспечивается применением маркера.

5.7 Глубина заделки семян:

◆ на легких и супесчаных почвах - 5-7 см,

◆ на суглинистых - 4-5 см,

◆ на глинистых - 3-4 см.

Крупносеменные сорта высевают глубже на 1 см.

## **6. БОРЬБА С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ**

6.1 Борьбу с сорной растительностью проводят путем агротехнических и химических приемов.

6.2 Агротехнические приемы:

> довсходовое боронование проводят в период образования корешка семени не более 1 см;

> послеवсходовое боронование проводят при высокой засоренности посевов - в фазу образования 2-5 листьев.

Используют:

◆ на суглинистых почвах - зубовые бороны БЗСС-1, ЗБП-0,6А со сцепкой;

◆ на супесчаных - легкие - БЗЛС, ЗОР-07.

6.3 Для борьбы с сорной растительностью химическим методом используют следующие гербициды (таблица 6.26).

## **7. УБОРКА ГОРОХА**

7.1 Горох убирают прямым комбайнированием. Оптимальная фаза уборки - начало полной зрелости семян при влажности - 20-25 %.

7.2 Десикацию семенных посевов проводят при необходимости для предуборочного подсушивания убираемой массы и снижения влажности семян гороха. Десикацию проводят за 7-10 дней до уборки. Используют реглон супер, ВР - 2 л/га; баста, ВР - 1-2 л/га; раундап, 360 г/л в.р. - 3-4 л/га. Расход рабочей жидкости - 200 л/га.

Оптимальная фаза десикации - пожелтение 2/3 бобов на растении.

7.3 При высокой засоренности посева применяют двухфазную уборку. Высота скашивания - 5-10 см. Подбор валков проводят комбайнами с подборщиком ППТ-3А.

## **6.4. Типовые технологические регламенты возделывания пропашных культур**

### **ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КУКУРУЗЫ Типовые технологические процессы**

#### **1. Требования к почвам**

1.1 Кукурузу высевают на плодородных, богатых органическим веществом почвах с хорошей водоудерживающей и водопроницаемой способностью, легких по механическому составу.

1.2 Наиболее пригодны для возделывания кукурузы средне - и легкосуглинистые, супесчаные и песчаные, подстилаемые моренным суглинком дерново-подзолистые почвы.

1.3 Малопригодны слабокультуренные, тяжелосуглинистые, а также песчаные почвы, подстилаемые песками.

1.4 Не пригодны кислые и заболоченные почвы с близким стоянием грунтовых вод (менее 0,8 м).

1.5 Оптимальные агрохимические показатели почв: рН - 5,8-7,0, содержание гумуса - не менее 1,8%, подвижного фосфора и обменного калия - не менее 150 мг/кг почвы.

1.6 Биохимические особенности растений кукурузы позволяют получать в загрязненных зонах Беларуси, где ведется сельскохозяйственное производство, продукцию с содержанием остаточных количеств радионуклидов в пределах допустимых уровней.

#### **2. Выбор предшественника**

2.1 Кукурузу на зерно и силос возделывают в полевых, кормовых и специализированных севооборотах.

2.2 Лучшие предшественники - пропашные, зернобобовые, однолетние и многолетние бобовые травы, удобренные навозом зерновые.

2.3 При полном удовлетворении потребности в элементах питания кукуруза хорошо переносит повторное и бессменное многолетнее выращивание на одном поле.

2.4 При недостаточном (менее 50% от рекомендуемой нормы) внесении органических удобрений возделывание кукурузы на одном участке более 3-5 лет не допускается. В этом случае кукурузу чередуют с 3-4 летним выращиванием люцерны или 1-2 летним - зерновых культур.

2.5 Экономически оправдано размещение участков кукурузы вблизи ферм: сокращаются транспортные расходы, эффективно используется последствие навоза, возможность минимизации обработки почвы и снижения пестицидной нагрузки.

2.6 Кукуруза - хороший предшественник почти для всех сельскохозяйственных культур.

### **3. Выбор участка**

3.1 При выборе постоянных участков или полей севооборота особое внимание следует обращать на рельеф местности: наиболее пригодны участки южной экспозиции. Наличие уклона в южном направлении всего в 1° соответствует смещению в широтном направлении на 100 км к югу.

3.2 Необходимо отдавать предпочтение следует отдавать полям с малой контурностью, прикрытым с севера и северо-востока лесными массивами, холмами или другими естественными укрытиями.

### **4. Обработка почвы под кукурузу на силос**

4.1 Система обработки почвы изложена в отраслевом регламенте «Обработка почвы».

4.2 При осеннем внесении органических удобрений на связных почвах в сентябре, на легких - в октябре следом проводят вспашку на глубину пахотного слоя. Используют плуги общего назначения, на засоренных камнями почвах - специальные. После многолетних трав применяют плуги с полувинтовыми или винтовыми отвалами при скорости движения агрегата - 7-9 км/ч.

4.3 При весеннем внесении органических удобрений зяблевая обработка почвы состоит из лущения, дискования или чизелевания. Вспашку проводят весной одновременно с заделкой навоза на глубину 14-16 см.

4.4. После поздно убираемых пропашных предшественников, чистых от сорняков и под которые вносили навоз, осеннюю обработку почвы не проводят. Весной применяют дискование с последующей предпосевной культивацией.

Если предшественником была кукуруза, допускается и осеннее чизелевание на глубину 18-20 см.

На засоренных участках после уборки пропашных проводят вспашку.

4.5 Требования к выполнению технологических операций при обработке почвы и методы оценки качества работ приведены в приложении 1.

### **5. Подготовка семян к посеву**

5.1 Семена кукурузы собственного производства и необработанные в заводских условиях заблаговременно не позднее 15 дней до посева протравливают. Используют следующие препараты (таблица 6.19).

5.2 При протравливании добавляют клеящее вещество NaКМЦ, - 0,2 кг/т. Расход воды - 10 л/т.

5.3 Протравливание семян непосредственно в хозяйствах проводят с помощью мобильных или стационарных протравливателей ПС-10А, ПС-30, «Мобитокс-супер», КПС-10 и др.

5.4 Влажность семян после протравливания - не более 14%. Протравитель должен быть равномерно распределен по всей массе зерна.



## Препараты для протравливания семян кукурузы

Вредные организмы	Условия проведения обработок	Препарат, норма расхода (кг, л/т)
Возбудители плесневения семян, гнили проростков, пузырчатой головни и др.	Инкрустация семян с пленкообразователями или протравливание с увлажнением	Витавакс 200, 75% с.п.- 2; роялфло - 42С, 480 г/л- 2; премис, КС-1,5; премис двести, КС - 0,25; максим XL, СК -1
То же + фузариоз, бактериоз	-«-	ТМТД,ВСК-4
Комплекс вредителей (проволочники и др. почвообитающие вредители), шведская муха	Протравливание семян	Гаучо, КС- 4-5; круизер OSR, СК - 6-9

## 6. Посев

6.1 Для сева используют кондиционные семена гибридов, сортовые и полевые качества которых должны соответствовать требованиям ГОСТа.

6.2 Начало оптимального срока сева - устойчивое прогревание почвы до +8-10°C на глубине заделки семян (обычно это третья декада апреля). Продолжительность сева - 10-12 дней.

6.3 Способ сева - пунктирный с шириной междурядий 70 см. Используют специальные сеялки СУПН-8А, СУПН-8М, УПС-8, СТУ- 8, СТВ-8, «Monosem NG», «Amazon» ED 601-К, «Optima» и другие, обеспечивающие точный высеv и припосевное внесение удобрений. Скорость движения сеялок - 6-8 км/ч.

6.4 Глубина заделки семян:

- ◆ при раннем севе и исключении довсходовых боронований -2-3 см;
- ◆ при проведении довсходовых боронований:
  - на связных почвах - на 1 см глубже,
  - на почвах легкого механического состава - на 2 см глубже;
  - при дефиците влаги - еще на 1-2 см глубже.

6.5 Оптимальная густота стояния растений:

при возделывании на зерно

- ◆ для раннеспелых (ФАО 131-180) - 80-90 тыс.шт./га;
- ◆ для среднеранних гибридов (ФАО 181-230) - 70-80 тыс.шт./га;

при возделывании на силос

- ◆ для среднеранних - 110-120 тыс.шт./га;
- ◆ для среднеспелых (ФАО 231-280) - 100-110;
- ◆ для среднепоздних (ФАО 281-330) - 90-100 тыс.шт./га.

6.6 Норму высева семян определяют по формуле:

$$N = G_c * 100 / 100 - (L_b * C_n) / 100$$

где N - норма высева семян, шт./га;

G<sub>c</sub> - планируемая густота стояния растений, шт./га;

L<sub>b</sub> - лабораторная всхожесть, %;

C<sub>n</sub> - страховая надбавка, % (табл. 6.20)

## Страховая надбавка в зависимости от лабораторной всхожести семян

Лабораторная всхожесть, %	100	99	98	97	96	95	94	93	92
Страховая надбавка, %	14	15	16	17	19	21	23	25	27

Примечание. Страховую надбавку уменьшают вдвое, если высевают при температуре почвы выше +12°C.

### 7. Уход за посевами

7.1 Первое довсходовое боронование проводят через 4-6 дней после сева, если он проведен одновременно с предпосевной обработкой почвы. Повторяют боронование (при необходимости) через такой же промежуток времени.

7.2 Под первое боронование вносят почвенные гербициды (за исключением мерлина, не требующего заделки в почву). Дальнейшие боронования исключаются.

7.3 Второе боронование проводят только при условии, если:

- не внесены гербициды под первое боронование и появление всходов ожидается не ранее, чем через 15 дней;

- короткий период появления всходов (через 9-11 дней) при высокой засоренности поля. Эффективность боронования в фазу появления «шилец» максимальная: сорная растительность уничтожается до 90%; нет опасности изреживания посевов за счет высокой полевой всхожести семян.

7.4 Боронование проводят при появлении нитевидных проростков сорняков.

7.5 Боронование в фазу «шилец» при длительном периоде появления всходов (13 дней и более) до образования 2 листьев культуры ввиду опасности изреживания посевов недопустимо.

7.6 Послевсходовое боронование проводят при необходимости в фазу 3-4 листьев в сухую погоду и в дневные часы.

7.7 Используют легкие - БП-0,6, сетчатые - БСО-4, средние - БЗСС-1,0 бороны или пропалочные агрегаты АБ-5, АБ-9. Заглубление зубьев борон - на 1-2 см меньше глубины заделки семян.

7.8 Допустимый процент гибели культурных растений при бороновании:

- в фазу шилец - до 10%,
- 3-4 х листьев - до 7%.

7.9 Междурядные обработки проводят после обозначения рядков. Используют культиваторы КРН-4,2, КРН-5,6, КМС-5,4 (на 6-рядных посевах после соответствующего переоборудования) со стрельчатыми и бритвенными лапами. Глубина обработки почвы - 4-6 см, на засоренных многолетними сорняками - 8-10 см.

7.10 Ширина защитной зоны - 13-15 см с каждой стороны ряда. В защитной зоне сорняки уничтожают пропалочными боронками.

7.11 На легких почвах междурядную обработку совмещают с подкормкой растений азотом.

7.12 При высоте растений кукурузы 25-30 см используют отвальные или дисковые окучники. Устанавливают их на глубину 6 см и на расстоянии от ряда - 15 см. Скорость движения агрегата - 5-6 км/ч, при высоте растений 40-50 см - 7-9 км/ч.

7.13 На чистых от сорняков посевах в засушливые годы проводят только одно рыхление междурядий. Его можно исключить при наличии в посевах менее 10 сорняков/м<sup>2</sup>, в т.ч. просо куриное – 5 шт./м<sup>2</sup>.

7.14 Требования к выполнению технологических операций по уходу за посевами и методы оценки качества работ приведены в приложении 3.

## 8. Борьба с сорняками

8.1 Химические методы борьбы с сорняками являются основными. Обработку посевов проводят при средней (10-15 шт./м<sup>2</sup>) и сильной (более 50 шт./м<sup>2</sup>) степени засоренности полей. Используют следующие препараты (таблица 6.21).

Таблица 6.21

Препараты для защиты посевов кукурузы

Вид сорняка	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/га, л/га)
Многолетние злаковые и двудольные	В период активного роста сорняков до посева культуры	Глифосат, 36% в.р. - 4-6 и препараты на его основе
Однолетние злаковые и двудольные	До всходов кукурузы с заделкой в почву	Трофи, 90% к.э.- 2-2,5; харнес, 90% к.э.- 2-3; харнес плюс, 79% к.э.-2,5-3,8; дуал, 96% к.э.-1,6-2,1; дуал голд, КЭ-1,6;
	До всходов кукурузы	Фронтьер, 90% К.Э.-1,1-1,7; лазурит, СП-0,8-1; лазурит, СП-0,5 +0,3-0,5 в фазу 3-5 листьев кукурузы
Однолетние двудольные		Каллисто, СК- 0,25
Однолетние двудольные и злаковые		Мерлин, 75% в.г.-0,1-0,16; мерлин экстра, КС-1,2 - без заделки в почву Стомп, 33% к.э.-3-6; рейсер, 25% к.э.-1-2
	1-3 листа культуры	Примэкстра голд, 72% к.с-3-3,5
Некоторые двудольные	3-5 листьев кукурузы	2,4-Д, 50% в.р.-0,9-1,7; Дезормон, 60% в.к.-0,7-1; элант, КЭ -0,8-1,2; эстерон, к.э. -0,8
Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д	-«-	Базагран, 48% в.р. - 2-4; бюктрил Д, 45% к.э.-1,2-1,5; диален, 40% в.р.-1,9-3; диален супер, 46% в.р. -1-1,5; дикопур Ф, 60% в.к. - 0,7-1; камбио, 41% в.к. - 2-2,5; круг, 12,5% в.р. - 0,4; хармони, 75% с.т.с. - Юг/га + ПАВ; церто плюс, ВДГ -0,2+1 ПАВ Даш; прима, СК - 0,4-0,6; каллисто, СК-0,15-0,25 + 1 ПАВ Корвет или Атп-люс
Однолетние и некоторые многолетние двудольные	-«-	Фенагон, 42% к.э. - 0,7-0,9; секатор, ВДГ - 0,15-0,2; чисталан, КЭ - 0,75-1
Однолетние двудольные и злаковые	-«-	Ладдок, 40% к.э. - 3-4; ладдок новый, 30% к.э. - 3-4; лантагран комби, 36% к.с.- 3-4
Многолетние и однолетние злаковые То же + однолетние двудольные	-«-	Титус, 25%с.т.с.-40-50 г/га + ПАВ, 200мл/га Тренд;
Многолетние и некоторые однолетние двудольные	-«-	Милагро, 4% с.к.-1-1,5; базис, 75% в.р.г. - 20 г/га; МайсТер, ВДГ - 0,1-0,125 + Био-Пауэр -1
	-«-	Лонтрел 300, 30% в.р.-0,3-1

8.3 При ленточном внесении гербицидов используют культиватор КРН-5,6-02 с устройством АВПУ-12.

## 9. Уборка

9.1 Уборку кукурузы на силос начинают в стадии молочно-восковой и восковой спелости зерна или после повреждения ее заморозками, независимо от фазы (не позднее трех суток).

9.2 Оптимальная влажность убираемой массы - 65-72 %. При более высокой влажности добавляют измельченную солому яровых и бобовых культур из расчета доведения влажности силосуемого сырья до 70 %. Расчет производят по методу квадрата Пирсона.

9.3 Длина резки зеленой массы зависит от фазы спелости при уборке:

- в восковую (с дроблением 95% зерна на частицы менее 5 мм) - до 1 см;
- в молочно-восковую - 2-3;
- в молочную спелость - 4-5 см.

9.4 Высота скашивания - 10-12 см. В фазу восковой спелости зерна высота скашивания более высокая, чтобы увеличить содержание питательных веществ в зеленой массе.

9.5 Используют комбайны КСК-100А, «Полесье-3000», КДП-3000 «Полесье», «Ягуар», «Марал», «Гигант-400» и другие специальные силосоуборочные комбайны.

9.6 Оптимальный срок уборки кукурузы с отделением початков - при влажности зерна 40% и ниже. Используют комбайны КСКУ-6, ККП-3 или кукурузоуборочные приставки к зерноуборочным комбайнам.

9.7 Початки измельчают на стационарных измельчителях ИРМ-50, «Блок-700», ИПК-10. Скармливают в свежем виде или силосуют в траншеях. Хранение початков слоем 20-30 см - не более 3-4 суток, в дождливую погоду - не более 1 суток.

9.8 Для получения зерна початки очищают от оберток, сушат до влажности 25-30 % при температуре не выше 70-80°C. После обмолота зерно очищают и доводят до стандартной влажности.

9.9 Уборку кукурузы с обмолотом зерна в поле проводят при влажности зерна менее 30 % комбайнами «Дон-1500», «Бизон», КЗР- 10 «Полесье-Ротор» и др. с соответствующими приставками.

9.10 Влажное зерно измельчают и силосуют или сушат на зерносушилках или агрегатах АВМ-1,5, СБ-1,5 и др. Нагрев зерна при сушке в подвижном слое на шахтных сушилках - не более 50°C, барабанных - до 55°C, при сушке в неподвижном слое - до 35°C. Влажное зерно должно быть обработано в течение 4 часов после обмолота и заложено на хранение при влажности 14 %.

9.12 Требования к выполнению технологических операций при уборке кукурузы и методы оценки качества работ приведены в таблице 6.22.

## Требования к проведению уборки кукурузы и оценка качества работ

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Метод оценки качества	Коэффициент качества
<b>УБОРКА С ОТДЕЛЕНИЕМ ПОЧАТКОВ</b>				
Потери початков (для всех видов уборки), %	1	В норме	Взвешивание	1,0
		+2		0,9
		+3		0,8
<b>УБОРКА С ОБМОЛОТОМ ЗЕРНА</b>				
Потери зерна, %	0,5	В норме	-«-	1,0
		+3		0,9
		+4		0,8
Повреждение зерна, %	1	В норме	Лабораторный анализ	1,0
		+5		0,9
		+ 10		0,8
<b>УБОРКА НА СИЛОС</b>				
Высота среза, см	по п. 10.4	±0,5	Измерение линейкой	1,0
		±1		0,9
		±2		0,8
Длина резки, см	по п. 10.3	В норме +10	-«-	1,0
		+20		0,9
				0,8
Полевые потери при уборке, %	3	В норме +1	Взвешивание по учетной делянке	1,0
		+2		0,9
				0,8

## ВОЗДЕЛЫВАНИЕ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

### Типовые технологические процессы

Настоящий отраслевой регламент устанавливает требования к выполнению технологических операций возделывания сахарной свеклы с расчетной урожайностью корнеплодов 450-500 ц/га.

### 1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЧВАМ

1.1 Наиболее пригодными для выращивания сахарной свеклы являются средне и хорошо окультуренные дерновые, дерново-карбонатные и дерново-подзолистые суглинистые или супесчаные почвы, подстилаемые с глубины 0,5 м моренным суглинком, с высокой водоудерживающей способностью и хорошо аэрированные, балл плодородия - не менее 30.

1.2 Не рекомендуется возделывать сахарную свеклу на торфяных и песчаных почвах, подстилаемых песками, а также при наличии камней.

1.3 Оптимальные агрохимические показатели почвы для возделывания сахарной свеклы: рН - 6,0-6,5, содержание гумуса - не менее 1,8 %, подвижного фосфора и обменного калия - не менее 150 мг/кг почвы, бора - не менее 0,7 мг/кг почвы.

## **2. ВЫБОР ПРЕДШЕСТВЕННИКА**

2.1 Сахарную свеклу размещают в звене севооборота: занятый пар – озимые – свекла; после 1-2 ротаций севооборота в звеньях занятый пар или горох - озимые - свекла или клевер первого года - озимые - свекла.

2.2 Лучшими предшественниками для сахарной свеклы являются озимые зерновые. Возможно выращивание ее после яровых зерновых, зернобобовых, картофеля. При размещении после зернобобовых предшественников снижается пораженность растений корнеедом.

2.3 Не рекомендуется размещение сахарной свеклы после кукурузы.

2.4 Не допускается возделывание сахарной свеклы после многолетних трав двух и более лет пользования, рапса.

2.5 Возвращение сахарной свеклы на прежнее место возделывания ранее, чем через 3-4 года, нецелесообразно, так как увеличивается интенсивность поражения корнеедом, другими вредителями, болезнями, засоренность посевов трудноискоренимыми сорняками (щирецей, куриным просо и др.).

## **3. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ**

3.1 Система обработки почвы изложена в отраслевом регламенте «Обработка почвы. Типовые технологические процессы».

3.2 Под сахарную свеклу оптимальная глубина вспашки - 20-25 см. Увеличение ее до 30 см нецелесообразно, так как продуктивность свеклы не увеличивается, но возрастают энергозатраты на обработку почвы.

3.3 Лучший срок проведения вспашки - конец августа - начало сентября. Предпочтительнее гладкая пахота оборотными плугами. Выравнивание поля (свальных гребней и развальных борозд) должно проводиться осенью.

3.4 На супесчаных почвах, подверженных ветровой эрозии, проводят безотвальное рыхление на глубину 20-25 см при предварительной заделке навоза тяжелой дисковой бороной. При безотвальной обработке увеличивается засоренность посевов и требуется обработка гербицидами.

3.5 При использовании сидератов под сахарную свеклу пожнивную культуру можно выращивать по минимальной обработке почвы (дискование стерни в 2 следа, предпосевная обработка, посев). Зеленую массу сидеральной культуры измельчают дисковой бороной в 2-3 следа, вносят минеральные удобрения (кроме азотных) и запахивают.

3.6 Весновспашка под сахарную свеклу недопустима, так как задерживаются сроки сева, всхожесть семян снижается из-за глубокой заделки в рыхлый слой почвы.

3.7 Ранневесеннее закрытие влаги проводят при физической спелости почвы и внесении КАС (при его применении). Глубина обработки - 4-5 см.

При внесении твердых азотных, борных удобрений, почвенных гербицидов глубина обработки на связных почвах - 2-3 см, на легких - 2-4 см.

3.8 Весенняя обработка почвы должна обеспечить создание рыхлой комковатой структуры с содержанием в разрыхленном слое комков размером до 10 мм не менее 85%, гребнистость - не более 20 мм, плотность почвы - 1,0-1,3 г/см<sup>3</sup>. Наличие комков размером более 30 мм недопустимо. Семена должны ло-

житься на плотный, влажный слой и быть закрыты рыхлым слоем почвы на глубину 2-3 см.

#### 4. ПОСЕВ

4.1 Для посева используют односемянные сорта или гибриды сахарной свеклы, внесенные в Госреестр.

В Центральном регионе России (3) допущены к использованию следующие сорта и гибриды сахарной свеклы: 1007, 1007-1, 1008, 1008-1, 1030, 1030-1, 286-1/96, 286/96, 309-1/96, 309/96, Бристоль, Ивагра, Казино, Каскад 3, Кристалл, Кристелла, Лада, Манон, МС 002, Океан, Пират, Пол 367, Рамонская односемянная 47, Рамонская односемянная 99, Рамонский МС 46, Рамсем 1, РТ 291601, Свена, Селена, Соня, Т 1605, Т 8614, ТИПО, ТСМ 60208, ТСМ 60809, Уладовская односемянная 35, ХМ 1804, Ювена.

Посевные качества семян должны соответствовать ГОСТу «Семена односемянной сахарной свеклы».

4.2 Для посева используют дражированные или инкрустированные семена фракций 3,5-4,5 и 4,5-5,5 мм, обработанные протравителями инсектицидного или фунгицидного действия. Обработка семян проводится на семенных заводах. Семена, не обработанные заводским способом, протравливают в хозяйстве не позднее, чем за 2 недели до посева с увлажнением (15 л воды/т).

Используют для дражированных семян фунгициды: ТМТД, ВСК - 400 г/л - 10 кг/т; Суми - 8, 2 % с.п. - 2 кг/т; Тачигарен, 70 % с.п. - 6 кг/т; инсектициды - Гаучо, КС - 90 г на 1 посевную единицу; для инкрустированных: Гаучо, СП - 20 кг/т, Фурадан, 35 % т.п.с. - 25-35 кг/т.

4.3 Оптимальный срок сева - при прогревании почвы до температуры 5-6 °С на глубине 5 см. Сев начинают сразу после предпосевной обработки почвы. Разрыв между ними недопустим. Участок засевают в оптимально сжатые сроки.

4.4 Норма высева семян:

◆ дражированных - 1,3-1,4 посевные единицы на гектар в зависимости от качества обработки почвы и всхожести семян;

◆ инкрустированных - 4-5 кг/га.

4.5 Глубина заделки семян:

◆ на супесчаных, легкосуглинистых и незаплывающих почвах - 30-35 мм,

◆ на среднесуглинистых - 25-30 мм,

◆ на тяжелых почвах повышенной влажности - 20-25 мм.

На заданную глубину с отклонением  $\pm 10$  мм должно быть заделано не менее 95 % семян.

4.6 Сев сахарной свеклы осуществляют механическими или пневматическими сеялками точного высева СМН-12, «Мультикорм», «Уникорм» и др. Ширина основных междурядий - 45 см, стыковых - не более 50 см. Сеялки навесные агрегируются с тракторами типа МТЗ-80/82. Рабочая скорость - не более 5 км/ч.

4.7 По краям поля оставляют поворотные полосы шириной не менее 48 рядов сеялки для разворота при севе и уборке.

4.8 Перед севом нужно провести провешивание линии для первого про-

хода. Первый проход агрегата выполняют по вешкам.

4.9 Движение посевного агрегата осуществляют по следу маркера с помощью визира, установленного на капоте трактора на 100 мм правее осевой линии, вылет правого маркера должен составлять 2875 мм, левого - 3075, ширина колеи трактора - 1800 мм.

4.10 Для удобства проведения работ по уходу за посевами свеклы целесообразно использовать технологическую колею.

## 5. БОРЬБА С СОРНЯКАМИ

5.1 Агротехнические меры борьбы с сорняками носят профилактический характер и не обеспечивают должной чистоты посевов. В интенсивной технологии возделывания сахарной свеклы использование химических методов борьбы обязательно.

5.2 Борьбу с сорняками проводят поэтапно. Используют следующие препараты (таблица 6.24):

Таблица 6.24

Препараты против сорняков на посевах сахарной свеклы

Вид сорняка	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода
Многолетние злаковые и двудольные	Осенью после уборки предшественника - опрыскивание гербицидами сплошного действия при высоте пырея ползучего 10-15 см или в фазу 3-5 листьев осота и бодяка в фазу розетки и стеблевания (не позднее 30 сентября).	Белфосат, 360 г/л в.р. - 3,0-5,0 л/га; глифоган, 360 г/л в.р.; глифос, 360 г/л в.р.; доминатор, ВР; пилараунд, 360 г/л в.р.; раундап, 360 г/л в.р.; сангли, 360 г/л в.р.; свип, 360 г/л в.р.- 4-8 л/га; ураган, ВР - 2-4 л/га.
Однолетние злаковые и двудольные	До посева, одновременно с посевом или до всходов культуры.	Дуал голд, 96% к.э.-1,4-1,6 л/га или дуал голд, 96% к.э. 1,0-1,2 л/га + пирамин турбо, 52% к.с-2,0 л/га; дуал голд, 96% к.э. - 1,0-1,2 л/га + голтикс, 70% к.с- 1,0 -1,2 л/га; фронтьер оптим, 72% к.э.- 0,8-1,0 л/га + пирамин турбо, 52% к.с- 2,0 л/га.
Однолетние двудольные	Опрыскивание почвы с заделкой на глубину не более 3 см или без заделки.	Пирамин турбо, 52% к.с- 2,0 -3,0 л/га; голтикс, 70% к.с. - 2,0 л/га.
Однолетние двудольные	После всходов культуры: Внесение препаратов бета-нальной группы: при температуре воздуха 15-25°C; при однократном применении - в фазу 2-4 пар настоящих листьев свеклы; двукратном - 2-4 листьев у сорняков; трехкратном - при появлении семядольных листьев у сорняков.	Бетанал Эксперт ОФ, 27% к.э. и его аналоги -3,0 л/га; Бетарен экспресс АМ, 18% к.э - 5,0 л/га; Бетанал 22, 32% к.э. - 3,0 л/га; Агрибит, 16% к.э. и его аналоги - 6,0 л/га.



	Более эффективно дробное внесение (2-3 раза по мере появления всходов сорняков).	Бетанал Эксперт ОФ, 27% к.э. и его аналоги - (1,0 + 1,0 + 1,0 л/га или 1,5 + 1,5 л/га); Бетарен экспресс АМ, 18% к.э - 5,0 л/га (2,5 + 2,5 л/га или 1,5 + 1,5 + 2,0 л/га); Бетанал 22, 32% к.э. - (1,5 + 1,5 л/га или 1,0 + 1,0 + 1,0 л/га); Агрибит, 16% к.э. и его аналоги - (3,0 + 3,0 л/га или 2,0 + 2,0 + 2,0 л/га).
При наличии в посевах: щирицы запрокинутой, рапса, ромашки непахучей, осотов ромашки непахучей, видов осотов, василька синего, горцев	После всходов - в чистом виде и в смеси с бетанальной группой. Использование в чистом виде или в смеси с бетанальной группой.	Карибу, 50% с.п. - 30 г/га + Тренд - 200 мл/га. Лонтрел 300, 30% в.р. - 0,3-0,4 л/га; Агрон, ВР - 0,3-0,5 л/га.
Однолетние и многолетние злаковые	Пырей ползучий - 10-15 см, однолетние злаковые - 2-4 листа. Не рекомендуется совмещать с препаратами бетанальной группы. Возможны баковые смеси с гербицидами против двудольных сорняков.	Фюзилад форте, 15% к.э. - 1,0-1,5 л/га; Тарга супер, 5% к.э. - 1,0- 2,0 л/га; Зеллек супер, 10,6% к.э. - 0,5-1,0 л/га; Арамо, 5% к.э. - 1,5-2,0 л/га; Пантера, 4% к.э. - 1,0-1,5 л/га.

### 5.3 Условия применения глифосатсодержащих гербицидов осенью:

- Не рекомендуется проводить опрыскивание сорняков в период засухи.
- При сильном заселении пыреем перед использованием препаратов проводить дискование нет необходимости.
- При сильном засорении проволоочником глифосатсодержащие препараты лучше применять под предшествующую культуру.

### 5.4 Условия применения почвенных гербицидов весной:

- Ранние сроки посева;
- На суглинистых почвах, при содержании гумуса до 3 %;
- На легких почвах при достаточном увлажнении;
- При недостаточно качественной предпосевной подготовке почвы;
- При наличии в звене севооборота озимого рапса;
- При недостатке техники для обработки посевов или после всходов гербицидов.

5.5 После всходов внесение гербицидов должно осуществляться лишь в утреннее или вечернее время при температуре воздуха на уровне почвы 15-25°C, интервал между опрыскиванием и выпадением осадков должен составлять не менее 5-6 часов.

5.6 Внесение гербицидов производится штанговыми опрыскивателями с нормой расхода рабочей жидкости 200-300 л/га при скорости ветра 3-5 м/с.

5.7 Применяемые гербициды в неодинаковой мере вызывают гибель сорняков. Эффективность использования гербицидов приведена в приложении Б.

5.8 Для увеличения защитного периода и расширения спектра действия препаратов лучше использовать баковые смеси, при приготовлении которых

особое внимание следует уделять особенностям их составления.

5.9 При высокой засоренности, отсутствии техники для послевсходового опрыскивания, неблагоприятных условиях (продолжительные осадки, ветер и др.) целесообразно применять комбинированные системы.

## 6. УБОРКА

6.1 Календарный срок начала уборки сахарной свеклы определяется потребностью сахароперерабатывающих заводов и начинается 20-25 сентября с более ранних высокопродуктивных гибридов (Белдан, Сильвана, Рубин, Вегас, Кассандра).

6.2 Массовый срок уборки сахарной свеклы наступает при достижении биологической (технологической) зрелости корнеплодов и приходится на 1 октября. Уборка корнеплодов должна быть завершена до 20-25 октября (до наступления устойчивой температуры воздуха ниже 5°C и промерзания почвы).

6.3 Подготовка поля к уборке:

- убирают корнеплоды с поворотных полос шириной - 16,2 м;
- поле разбивают на загоны с шестикратным количеством рядков в каждом.

6.4 Убирают корнеплоды с одновременной уборкой ботвы.

6.5 Способы уборки: поточный, перевалочный и поточно-перевалочный.

Основной и наиболее экономичный - поточный способ уборки.

Перевалочный способ применяют при уборке поворотных полос, при недостатке транспортных средств, повышенной засоренности корнеплодов зеленой массой. При этом способе уборки корнеплоды не могут быть сразу вывезены на свеклоприемный пункт, их временно (не более 3 дней) хранят в буртах шириной до 4,2 м и высотой до 2,0 м.

Поточно-перевалочный способ включает элементы предыдущих двух способов.

6.6 Система машин при комплексной механизированной уборке корнеплодов включает: свеклоуборочные комплексы «Полесье» в составе шестирядного навесного свеклоуборочного комплекса КСН-6, подборщика-погрузчика корнеплодов ППК-6. Используют самоходные свеклоуборочные комбайны типа SF-10 фирмы «Франц Кляйне», «Холмер» (Германия) и др.

6.7 Для погрузки корнеплодов из временных буртов при поточно-перевалочном способе уборки используют погрузчики СПС-4,2 (Украина), ПС-1, ПС-200 (Амкодор, Беларусь).

6.8 Транспортировка корнеплодов на свеклоприемные пункты выполняется большегрузными машинами грузоподъемностью 16 тонн и более (КамАЗ, МАЗ и др.). Автомобильные перевозки на расстояние не более 70 км являются экономически более обоснованными.

6.9 Требования к выполнению технологических операций при уборке свеклы и методы оценки качества работ приведены в таблице 6.25.

## Требования к уборке свеклы и оценка качества работ

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Метод оценки качества	Коэффициент качества
Отходы сахароносной массы в ботве при обрезке, %	3	В норме +5 +7	В собранной ботве определяют удельный вес сахароносной массы (через 150-200 м подобрать и срезать оставшуюся ботву по ширине захвата машины на длине 20 м).	1,0 0,9 0,8
Потеря корнеплодов на поле, %	7	В норме +10 +15	Взвесить неподкопанные и утерьянные корнеплоды в трехкратной повторности, определить потери (на длине 20 м и ширине захвата свеклоуборочной машины).	1,0 0,9 0,8
Повреждение корней (подрезанных, давленных), %	10	В норме +13 +16	На ширине захвата машины и длине 20 м взвесить поврежденные корни.	1,0 0,9 0,8
Загрязненность корней зеленой массой, сорняками, %	5	В норме +7 Более 10	-«- (или по анализу завода)	1,0 0,9 0,8

## Отраслевой регламент

**ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ СЕМЕННОГО,  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО, ТЕХНИЧЕСКОГО  
Типовые технологические процессы**

Настоящий отраслевой регламент устанавливает требования к выполнению технологических операций возделывания картофеля с расчетной урожайностью:

- семенного картофеля 25-30 т/га и выходом стандартной фракции не менее 70%;
- продовольственного - 35-40 т/га,
- технического - 40-45 т/га.

**1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЧВАМ**

1.1 Картофель на продовольственные цели возделывают на дерново-подзолистых, легко- и среднесуглинистых, супесчаных и песчаных, подстилаемых мореной, почвах.

1.2 Семенной картофель размещают на хорошо окультуренных супесчаных, легкосуглинистых, торфяно-болотных почв.

1.3 Для картофеля на технические цели пригодны разные типы высокоокультуренных почв.

По гранулометрическому составу предпочтительны легкие и средние су-

глинки, а так же супесчаные почвы, хорошо аэрируемые и пригодные для уборки комбайнами.

1.4 Не пригодны песчаные, тяжелосуглинистые и глинистые почвы, сильно уплотняющиеся и избыточно увлажненные, участки с низким плодородием, сильным засорением пыреем и проволочником.

1.5 Оптимальная плотность пахотного слоя для суглинков - 1,0-1,2 г/см<sup>3</sup>, для супесей - 1,3-1,4 г/см<sup>3</sup>, полевая влажность - 70-80 % (для супесчаных - 80-90, для суглинистых - 80-85), скважность аэрации - 20-30 % от общего объема пор.

1.6 Оптимальные агрохимические показатели почв: рН - 5,3-5,8, содержание гумуса - не менее 2,0 %, подвижного фосфора и обменного калия не менее 150-200 мг/кг почвы. Картофель хорошо переносит повышенную кислотность почвы.

## **2. ВЫБОР ПРЕДШЕСТВЕННИКА**

2.1 Лучшими предшественниками для картофеля являются зернобобовые, зерновые, сидеральные культуры, пласт или оборот многолетних трав, однолетние травы.

2.2 Насыщение севооборотов семенным картофелем не должно превышать 25 %.

Рекомендуются следующие схемы севооборотов для семенного картофеля:

- картофель; 2 - ячмень; 3 - викоовсяная смесь (занятый пар); 4 - озимый рапс.

- картофель; 2 - яровые зерновые с подсевом клевера; 3 - клевер; 4 - клевер; 5 - озимые.

- картофель; 2 - озимые; 3 - рапс; 4 - яровые зерновые с подсевом клевера; 5 - клевер.

2.3 Севообороты для продовольственного и технического картофеля могут иметь насыщение этой культурой до 50 %.

Схемы чередования культур при выращивании продовольственного и технического картофеля приведены в таблице 1.

2.4 В целях предупреждения и накопления болезней и вредителей возвращать картофель на прежнее поля не ранее, чем через 2-3 года.

2.5 Картофель является лучшим предшественником для зерновых культур, льна, рапса.

## **3. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ**

3.1 Система обработки почвы изложена в отраслевом регламенте «Обработка почвы. Типовые технологические процессы».

3.2 При обработке почвы для возделывания картофеля требуется создать оптимальный водно-воздушный и питательный режимы, объем гребня, плотность и комковатость в зоне клубнеобразования растений, равномерно распределить органические и минеральные удобрения, уничтожить сорные растения.

Схемы чередования культур при выращивании продовольственного и технического картофеля (примерные)

Севооборот, % насыщения картофелем	Почва	Чередование культур
5-польный, 20	Серая лесная, дерново-подзолистая суглинистая	1) люпин; 2) озимые зерновые; 3) картофель; 4) яровые зерновые; 5) кукуруза на силос
5-польный, 40	-«-	1) картофель; 2) яровые зерновые; 3) люпин; 4) картофель ранний; 5) озимые зерновые
7-польный, 28,6	-«-	1) картофель; 2) яровые зерновые с подсевом многолетних трав; 3-4) бобово-злаковые травы; 5) кукуруза на силос; 6) картофель; 7) зернобобовые
8-польный, 25	-«-	1) яровые зерновые с подсевом многолетних трав; 2-3) многолетние травы; 4) озимые или яровые зерновые; 5) картофель; 6) занятый пар; 7) озимые; 8) картофель
8-польный, 37,5	-«-	1) ранний картофель; 2) озимые; 3) картофель; 4) яровые с подсевом клевера; 5) клевер; 6) озимые; 7) картофель; 8) яровые зерновые
5-польный, 40	Серая лесная, дерново-подзолистая супесчаная и песчаная	1) люпин на силос; 2) озимые; 3) картофель; 4) люпин; 5) картофель
6-польный, 33,3	-«-	1) картофель; 2) яровые зерновые; 3) люпин; 4) ранний картофель, после уборки посев в начале августа многолетних трав; 5-6) многолетние травы
7-польный, 43	-«-	1) картофель ранний; 2) озимые; 3) картофель; 4) занятый пар; 5) озимые; 6) картофель; 7) яровые зерновые

3.3 Основные этапы подготовки почвы: разделка стерни, вспашка, предпосадочная культивация, нарезка гребней.

3.4 Вспашку почвы проводят при внесении органических и минеральных удобрений, возделывании промежуточных культур, на сильно засоренных корневищными сорняками полях (внесение глифосатсодержащих гербицидов).

3.5 При возделывании картофеля на песчаных и супесчаных почвах, чистых от корневищных сорняков, по редьке масличной осенью проводят глубокое рыхление до 35-40 см комбинированными агрегатами типа КЧ-5,1; АРК-4,5.

Весной проводят не менее 2-х культивации в два следа на глубину 18-20 см, нарезка или (без нарезки) гребней, посадка картофеля. При поднятой зяби и внесении с осени органических удобрений - обработка почвы идентична.

Весновспашка на суглинистых почвах обязательна.

3.6 Весеннюю обработку средних суглинистых почв, не засоренных камнями, лучше выполнять активным фрезерованием (машины роторные МРП-2,1; ПАН-2,8; КВФ-2,8; КВФ-4; культиваторы вертикально-фрезерные «РАБЕ-ВЕРК-РКЕ300»; Лемкен «Циркон7/300» и др.), которые позволяют создать мелкокомковатую структуру таких почв в зоне клубнеобразования.

3.7 На суглинистых и глинистых почвах нарезка гребней обязательна.

3.8 Нарезку гребней проводят за 3-7 дней до посадки. Высота гребней: на суглинистых почвах - 12-14 см; на легких - 14-16 см; в условиях избыточного увлажнения - 16-18 см от дна борозды. Отклонения - не более 2 см. На легких почвах нарезка гребней нецелесообразна. Используют культиваторы КРН-4,2; КГО-3 и др.

3.9 Требования к выполнению технологических операций при обработке почвы и методы оценки качества работ приведены в приложении 1.

#### **4. ПОДГОТОВКА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА**

4.1 Для посадки используют сорта картофеля, включенные в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию.

В Центральном регионе России (3) допущены к использованию следующие сорта картофеля разных групп спелости: Аврора, Айл оф Джура, Акросия, Алова, Альбатрос, Аргос, Архидея, Аспия, Атлант, Белорусский 3, Белоснежка, Бородинский розовый, Бронницкий, Брянская новинка, Брянский деликатес, Брянский красный, Брянский надежный, Брянский ранний, Валентина, Верас, Вершининский, Весна, Вестник, Ветразь, Винета, Вэлор, Гарант, Голубизна, Дарковичский, Деликат, Дельфин, Детскосельский, Джелли, Диво, Дина, Донецкий, Евгения, Елизавета, Жанна, Живица, Жуковский ранний, Журавинка, Загадка, Зарево, Здабытак, Импала, Инноватор, Искра, Карлена, Каролин, Коллетте, Колобок, Кондор, Королле, Корона, Космос, Крепыш, Криница, Кристалл, Кураж, Ладожский, Лазурит, Лакомка, Ласунак, Латона, Леди Клэр, Леди Олимпия, Леди Розетта, Лига, Лорх, Лошицкий, Луговской, Лукьяновский, Любимец, Малиновка, Марфона, Мастер, Маэстро, Молли, Монализа, Москворецкий, Наван, Наяда, Невский, Нептун, Никулинский, Нора, Одиссей, Осень, Падарунак, Панда, Петербургский, Пикассо, Пироль, Платина, Победа, Погарский, Принц, Пушкинец, Радонежский, Рамос, Расинка, Ред Скарлетт, Резерв, Ресурс, Рикеа, Розалинд, Романо, Ромула, Россиянка, Русалка, Рябинушка, Саксон, Сантана, Сантэ, Сапрыкинский, Сатурна, Свенский, Свитанок киевский, Симфония, Скарб, Скороплодный, Слава Брянщины, Снегирь, Спарта, Сьерра, Темп, Тимо Ханккян, Турбо, Удача, Фабула, Фазан, Фамбо, Шерри, Юбилей Жукова, Ярла.

Посадочный материал должен соответствовать требованиям ГОСТа «Картофель семенной. Технические условия».

4.2 Хозяйственно-биологическая характеристика сортов селекции Института картофелеводства НАН Беларуси приведена в приложении А.

Подбор сорта зависит от целей использования, почвенно-климатических условий.

4.3 Подготовка посадочного материала включает;

- сортировку,
- калибрование,
- воздушно-тепловой обогрев или проращивание,
- протравливание и обработки клубней стимулирующими веществами.

4.4 Семенной материал сортируют на фракции по наибольшему поперечному диаметру:

- для сортов округло-овальной формы - менее 28 мм, 28-55 мм и более 55 мм;
- для сортов с удлиненной формой - менее 30 мм, 30-60 мм, более 60 мм.

В каждой фракции может быть не более 3 % по массе клубней смежных фракций.

Нестандартные, нетипичные для сорта клубни, загнившие, больные и примеси удаляют.

4.5 Для посадки картофеля на технические цели используют клубни фракций 30-60 мм в диаметре и массой 50-80 г.

4.6 На размножение высоких репродукций и дефицитных сортов используют все фракции, но высаживают их отдельно.

4.7 Воздушно-тепловой обогрев проводят в течение 10-14 дней:

- в хранилище с активной вентиляцией температуру насыпи клубней постепенно поднимают подогретым воздухом на 1°C в сутки и доводят до 8-15°C.
- на площадках стационарных КСП прогревают наружным воздухом картофель насыпью высотой до 1,5 м.

4.8 При проращивании картофеля в таре температура воздуха должна быть: для ранних сортов 8-12°C, для средне- и позднеспелых - 12-15°C; влажность воздуха - 85-90 %; освещенность - 200-500 люкс.

4.9 Партии клубней, не прошедшие сортирование, калибрование, обогрев или проращивание к посадке не допускаются.

4.10 Протравливание проводят за несколько дней до посадки или во время ее. Используют «Гуматокс», ОПС-1А на ТЗК-30, ПКМ-15 и др.

4.11 Для обработки клубней используют препараты (таблица 6.27).

Таблица 6.27

Препараты для предпосадочной обработки клубней картофеля

Препарат	Норма расхода (кг/т, л/т)	Вредные организмы
1	2	3
<b>Инсектицидного действия</b>		
Гаучо, СП	0,18-0,36	Гли (семенной картофель)
Престиж, КС	0,7-1	Гли, проволочники, колорадский жук, ризоктониоз
<b>Фунгицидного действия</b>		
Беномил, 50 % с.п.	0,5-1	Ризоктониоз, фомоз
	0,5-0,7	Рак
Витавакс 200, 75 % с.п.	2	Ризоктониоз (семенной картофель)
Дитан М-45, 80 % с.п.	2-2,5	
Фенорам супер, 70 % с.п.	2,0	

Поликарбацин, 80 % с.п.	2,6-2,7	Фитофтороз, все виды парши, мокрая гниль (семенной картофель)
Титусим, 40 % с.к.	0,09-0,12 (опрыскивание клубней методом УМО (2 л воды на 1 т) перед посадкой)	Ризоктониоз
	0,06-0,09 (опрыскивание клубней методом УМО (2 л воды на 1 т) перед посадкой)	Парша серебристая, фомоз, сухая фузариозная гниль
	2-2,8	Ризоктониоз
ТМТД, ВСК	4-5	Парша, фитофтороз, мокрая гниль (семенной картофель)
Фундазол, 50 % с.п.	0,5-1	Ризоктониоз, фомоз (семенной картофель)
	0,5-0,7	Рак (семенной картофель)
<b>Регуляторы роста растений</b>		
Агат-25 К, т.пс.	3,135 (расход рабочей жидкости 5-10 л/т)	Стимуляция роста и развития, повышение урожая
Гарант (феномелан), ж	0,2-0,3 (обработка 0,05 % рабочим раствором)	Стимуляция прорастания клубней, повышение урожая
Мальтамин, ж		
Гидрогумат, 10 % в.р.	0,2-0,25 (обработка 0,4-0,5 % раствором препарата. Расход рабочего раствора 50 л/т)	Повышение устойчивости к болезням и повышение урожая
Оксигумат, 10 % в.р.		
Оксидат торфа, 5 % ж.	0,3-0,5 (обработка в 0,03-0,05 % рабочем растворе препарата)	Стимуляция прорастания клубней, повышение урожая, качества продукции и устойчивости к болезням (парша, фитофтороз, ризоктониоз, мокрая гниль)
Потейтин, в.р.	2 ампулы по 100 мг д.в. на 1 т клубней (расход рабочей жидкости - 40 л/т)	Стимуляция роста и развития, повышение урожая, улучшение качества продукции
Эмистим С, 0,1 % ж.	0,002 (расход рабочей жидкости - 20 л/т)	Повышение урожая

## 5. ПОСАДКА

5.1 Оптимальный срок посадки - когда почва на глубине 10-12 см прогреется до +7-8°C.

5.2 Проводят посадку поперек направления предпосадочной обработки почвы, лучше всего - с севера на юг; на полях со склонами более 7° - вдоль склона.

5.3 Каждый сорт картофеля необходимо высаживать на одном поле в самые короткие сроки (не более 7-8 дней), так как в противном случае обработки растений фунгицидами будут недостаточно эффективны.

5.4 Клубни высаживают:

- размером 25-35 мм - на расстоянии 18-20 см в ряду, норма расхода посадочного материала - 2,5-3,0 т/га;

- размером 35-55 мм - на расстоянии 24-30 см в ряду, норма расхода посадочного материала - 3,5-4,0 т/га;



- на хорошо удобренных почвах для посадки можно использовать клубни размером 25-35 мм при норме расхода посадочного материала 1,5-2,0 т/га.

5.5 Способ посадки - рядовой с междурядьями 70 см, в перспективе - 90 см.

5.6 Глубина посадки клубней (относительно вершины гребня):

- на суглинистых почвах - 6-8 см;
- на супесчаных и песчаных - 8-10 см;
- на торфяных - до 12-14 см.

При использовании на посадку клубней размером 25-35 мм глубина заделки должна быть меньше на 2-3 см.

Отклонение от средней глубины посадки не должно превышать  $\pm 2$  см.

5.7 Густота посадки:

- на семенные цели - не менее 55-70 тыс. клубней или 250-300 тыс. продуктивных стеблей на 1 га;

- на продовольственные цели - не менее 45-60 тыс. клубней или 150-200 тыс. продуктивных стеблей на 1 га;

- на технические цели - не менее 40-60 тыс. клубней или 180-250 тыс. продуктивных стеблей на 1 га.

Методика расчета густоты посадки с учетом стеблеобразующей способности и всхожести клубней приведена в приложении Б.

5.8 Требования к посадке:

- прямолинейность рядка;
- высота гребней 12-14 см, считая от дна борозды;
- средняя линия гребня должна располагаться над линией высаженных клубней, допускается отклонение до  $\pm 2$  см;
- отклонение ширины междурядий не более  $\pm 2$  см, стыковых  $\pm 5$  см.

Равномерность распределения клубней при посадке:

- в рядке должна быть не менее 70 %;
- количество пропусков не более - 3 %;
- количество двоек для мелкой фракции - не более 8 %;
- для крупной фракции - не более 1 %.

Повреждения ростков клубней рабочими органами сажалки не должны превышать 17 % общего числа ростков на клубне.

5.9 Для продовольственного и семенного картофеля с разной степенью устойчивости к фитофторозу и разного назначения пространственная изоляция сортов должна составлять не менее 100 м.

5.10 Требования к выполнению технологических операций при подготовке посадочного материала, посадке и методы оценки качества работ приведены в таблице 4.

## 6. УХОД ЗА ПОСАДКАМИ

6.1 Первое довсходовое рыхление междурядий проводят через 5-6 дней после посадки для уничтожения основной массы однолетних сорняков;

- вторая обработка - через 6-8 дней после первой до внесения почвенных гербицидов.

Таблица 6.28

**Требования к подготовке посадочного материала, посадке и методы  
оценки качества работ**

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Методы оценки качества	Коэффициент качества
Механические повреждения при выгрузке клубней из хранилища, %	3,5	Норма +5 +7	Отбор пробы 100 клубней	1,0 0,9 0,8
Примеси других фракций после сортировки, %	3,0	Норма +5 + 10	Количество других фракций в 100 клубнях	1,0 0,9 0,8
Длина ростков при проращивании, см	0,5	Норма +1,0 +1,5	Визуально	1,0 0,9 0,8
Механические повреждения при погрузке в транспортные средства и сажалки, %	5	Норма +10 +15	От пробы 100 клубней	1,0 0,9 0,8
Покрытие рабочей жидкостью поверхности клубней при протравливании, %	100	Полное покрытие Не- полное покрытие	Визуально	1,0 0,8
<b>Посадка</b>				
Глубина, см	П.6.6	Норма ±2 ±4	Замер линейкой расстояния от верхней линии вершины гребня в 10-кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Густота, тыс. шт. клубней/га	П.6.7	Норма ±3 ±5	На длине гона 14,3 м подсчитать число клубней в 5-кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Соблюдение ширины междурядий, см	П.6.7	Норма ±2 ±5	Замер линейкой в 10-кратной повторности	1,0 0,9 0,8

6.2 Третью междурядную обработку на посадках продовольственного и технического картофеля проводят на легких почвах при необходимости;

на средних и тяжелых - во всех случаях перед смыканием ботвы в междурядьях с целью высокого окучивания и рыхления почвы.

6.3 Применяют трехъярусные стрелчатые лапы, окучивающие корпуса, рыхлительные долота, дисковые окучники, ротационные активные фрезы в зависимости от состояния почвы, засоренности, наличия камней, влажности почвы и т.д.

6.4 На участках, засоренных камнями и на почвах легкого и среднего гранулометрического состава, наиболее эффективно использовать культиваторы с пассивными рабочими органами типа КНО-2,8; ОКГ-4; АК-2,8. Культива-

тор КГО-3,0 лучше использовать на участках с почвами легкого механического состава, не засоренных камнями.

6.5 Обработку средних и тяжелых суглинистых почв, не засоренных камнями, в довсходовый период лучше осуществлять с помощью роторных активных фрез МРП-2,1, ПАН-2,8, КФК-2,8, Grimme «DF 3000» и др., которые позволяют создать объемный гребень и оптимальную плотность в зоне клубнеобразования. Одно-двукратное фрезерование проводится не позднее, чем через 14-18 дней после посадки.

Глубина междурядной обработки должна быть:

◆ на супесчаных почвах:

- при первой обработке - 10-12 см,
- при последующих - 6-8 см,
- при недостатке влаги - 5-6 см;

◆ на влажных среднесуглинистых:

- при первой обработке 14-16 см,
- при последующих - 10-12 см,
- при недостатке влаги соответственно - 8-10 см и 6-8 см.

Глубина рыхления откоса гребней - 3-6 см.

Высота гребня:

- на легких почвах - не менее 15 см,
- на средних и тяжелых - до 30 см.

Высокое окучивание с формированием округлой вершины гребня уменьшает в 5-10 раз поражение клубней фитофторозом.

6.7 Культиваторы-окучники по рабочему захвату должны соответствовать посадочному агрегату и перемешаться по его следам.

Защитная зона при уходе за картофелем - 10-18 см от середины ряда.

6.8 Требования к выполнению технологических операций при уходе за посадками картофеля и методы оценки качества работ приведены в таблице 6.43.

## **7. БОРЬБА С СОРНЯКАМИ**

7.1 Применение гербицидов является обязательным в интенсивной технологии возделывания картофеля. Ни один из вариантов механической обработки не в состоянии подавить видовой состав (проведение двух довсходовых обработок снижает засоренность посевов однолетними сорняками на 70-85 %, гибель многолетних сорняков - не более 45 %).

7.2 Борьба с сорной растительностью в посадках картофеля проводится в три этапа: осенью после уборки предшественника; весной - до всходов и во время вегетации.

7.3 Условия применения почвенных гербицидов:

- гребни должны быть хорошо сформированы и осесть;
- почва иметь мелкокомковатую структуру и быть достаточно влажной для равномерного распределения гербицидов и проявления их действия;
- скорость ветра - не более 3-4 м/с;
- сорняки должны активно вегетировать;
- температура воздуха - не ниже +12°C и не выше +25°C.

**Требования к выполнению технологических операций при уходе  
за посадками картофеля и методы оценки качества работ**

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Методы оценки качества	Коэффициент качества
Глубина обработки, см До всходов После всходов	п.7.6	Норма ±2 +3	Замер линейкой в 10-кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Защитная зона в рядах, см	п.7.7	Норма ±2 ±3	-«-	1,0 0,9 0,8
Извлеченных клубней при обработке, %	Не допускается	Норма До 2 До 3	Число извлеченных клубней на длине гона 14,3 м в 3-кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Поврежденных растений, %	0,5	Норма +2 +3	Через 15-20 м по диагонали в 3-кратной повторности определить разность средних значений до и после прохода культиватора на длине гона	1,0 0,9 0,8

## 8. УБОРКА КАРТОФЕЛЯ

8.1 Перед уборкой картофелехранилища очищают от остатков мусора, земли, проводят дезинфекцию 3 % раствором медного купороса, выполняют профилактический ремонт электротехнических и автоматических систем.

Буртовые площадки после очистки от мусора дезинфицируют 10% раствором хлората магния. Площадку перепахать и засеять овсом. Перед закладкой на хранение овес убирают, площадку выравнивают и укатывают. Подъездную дорогу располагают через каждые 2 ряда буртов. Ширина подъездной дороги - 6 м, расстояние между буртами - 4-5 м. Размещают бурты с севера на юг на сухих возвышенных участках.

8.2 Оптимальным сроком начала уборки картофеля является наступление физиологической спелости не менее чем у 90 % растений (естественное отмирание ботвы, образование плотной кожуры на клубнях).

8.3 Предуборочное удаление ботвы - обязательный агротехнический прием, необходимый для ускорения созревания картофеля, просыхания гребней и гряд, предупреждения поражения клубней фитофторозом, повышения качества клубней.

8.4 На семенных участках ботву удаляют за 10-12 дней до уборки при накоплении в урожае 70 % клубней семенной фракции.

8.5 Высота среза ботвы:

- при уборке комбайном до 20 см;
- картофелекопателями - 8-10 см.

Ботву скашивают косилками-измельчителями КИР-1.5Б, БД-4, БД-6.

8.6 Десикацию проводят при наличии зеленой ботвы и сорной раститель-

ности десикантами реглон-супер, ВР - 2 л/га (только семенные посадки), харвейд 25 F, 250 г/л т.пс. - 3 л/га (семенные и продовольственные посадки).

8.7 Уборку картофеля для технических целей рекомендуется проводить позже картофеля, идущего на семенные цели, чтобы повысить содержание крахмала в клубнях.

8.8 Уборка картофеля должна быть завершена в первой-второй декаде сентября до наступления среднесуточной температуры воздуха не ниже +5°C, почвы - выше +10°C. Продолжительность уборки каждого сорта - не более 7-10 дней.

8.9 Способ уборки зависит от типа почвы:

На суглинистых, малозасоренных камнями почвах убирают прямым комбайнированием с групповой работой комбайнов Л-605, КПК-2-01, ККУ-2А, Е-686, DR-1500 GRIMME, ПКК-2-02 «Полесье».

На мелкоконтурных с неровным рельефом участках и повышенной влажности убирают картофелекопателями КТН-1А, КТН-2Б, КСТ-1,4, Л-651, Л-652, Е-684.

8.10 Требования при уборке комбайном:

- высота падения клубней при погрузке и выгрузке в транспортные средства - не более 35 см;
- потери клубней после комбайна – 3 % (не более 0,6 т/га);
- количество механически поврежденных клубней не должно превышать 12%.

8.11 Требования к выполнению технологических операций при уборке картофеля и методы оценки качества работ приведены в таблице 9.

## **9. ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ДОРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ**

9.1 Послеуборочная доработка включает:

- транспортирование и прием картофельного вороха;
- очистку от примесей;
- калибрование;
- отделение дефектных клубней;
- закладку на хранение.

9.2 На постоянное хранение закладывают здоровый картофель, имеющий до 12-15 % примеси земли.

9.3 На временное хранение картофельный ворох помещают на вентилируемую площадку при наличии более 5 % больных клубней для заживления механических повреждений и проявления отдельных видов болезней.

Клубни, пораженные болезнями, отбирают вручную или на переборочных столах сортировального пункта.

9.4 Наличие пораженных мокрой и кольцевой гнилью, черной ножкой, подмороженных, задохнувшихся клубней не допускается.

9.5 Клубни в зависимости от диаметра калибруют на три фракции:

**Требования к выполнению технологических операций при уборке картофеля и методы оценки качества работ**

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Методы оценки качества	Коэффициент качества
Высота среза ботвы, см	п.10.5	Норма ±3 ±5	Замер линейкой в 10-кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Повреждение клубневых гнезд, %	5	Норма ±7 ±9	Учет повреждений на делянках шириной 1,4 и длиной 14,3 м по диагонали участка в 3-кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Сроки уборки после удаления ботвы, дни	12-15	Норма ±2 ±4	Сопоставление сроков	1,0 0,9 0,8
При уборке комбайном: потери, %	3	Норма ±5 ±7	Отношение массы оставшихся в почве клубней к урожайности на делянках шириной 1,4 м и длиной 14,3 м в 3-кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Засоренность, %	10	Норма ±15 ±20	Удельный вес примесей в массе пробы по 20 кг в 3-кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Повреждение клубней, %	12	Норма ±15 ±20	Удельный вес поврежденных в массе пробы по 20 кг в 3-кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Уборка копателями: потери, %	3	Норма ±5 ±8	-«-	1,0 0,9 0,8
Повреждение клубней, %	5	Норма ±7 ±10	-«-	1,0 0,9 0,8
Резаные клубни, %	1	Норма ±2 ±4	Удельный вес резаных клубней ко всей массе пробы 20 кг в 3-кратной повторности	1,0 0,9 0,8

- крупную - диаметром более 60 мм - на реализацию как продовольственный,
- среднюю - 30-60 мм,
- мелкую - 20-30 мм.
- диаметром менее 20 мм - на фураж.

Послеуборочную доработку клубней, калибровку проводят не ранее чем через 20 дней после уборки на картофелесортировочных пунктах КСП-15Б, КСП-25, ПКСП-25 и вручную.

**9.6 Требования к отсортированному картофелю:**

- примесь клубней смежных фракций не должна превышать по массе 3 %;
- примесь почвы, комков, камней и растительных остатков - не более 2 %;
- клубней, поврежденных механизмами при сортировании биологически зрелого картофеля, допускается не более 5 %.

### 9.7 Хранение картофеля:

в типовых хранилищах с активной вентиляцией высота насыпи - до 4,0 м, подача воздуха в насыпи - снизу вверх;

при закладке семенного картофеля клубни должны быть обработаны химическими препаратами против ризоктониоза и гнилей.

Хранение продовольственного картофеля в хранилищах - в контейнерах или насыпью высотой 2,0-2,5 м, для промышленной переработки до 5,0 м.

9.8 При отсутствии хранилищ картофель хранят в буртах с естественной и активной вентиляцией.

Бурты закрывают в два приема:

- после засыпки в середине насыпи клубней установить две трубки для термометров и укрыть соломой слоем 60-70 см у основания и 40-50 см - по гребню, слой земли - 7-10 см, гребень шириной 10-15 см оставить открытым;

- при снижении температуры до 2-4°C бурты укрывают слоем земли у основания - 20-30 см, по гребню - 15-20 см. Второй слой земли насыпают буртоукрывателем БН-100А.

Общая толщина укрытия перед уходом в зиму - не менее 50-70 см.

9.9 При хранении картофеля выделяют три периода. Режим хранения картофеля приведен в таблице 6.31.

Таблица 6.31

Режимы хранения картофеля

Период хранения	Продолжительность, дни	Температура, °С	Относительная влажность, %	Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч на 1 м <sup>3</sup> воздуха
Лечебный (обсушивание влажного картофеля, залечивание механических повреждений)	8-10 (до 20)	13-19	90-95	50-60; вентиляция 5-6 раз в сутки по 0,5 часа
Охлаждение (до уровня оптимальной температуры хранения сорта)	15-20 (25-40)	Ежедневно температуру снижают на 0,5-1,0 до 2-5°C	90-95	50-60; вентиляция 8-10 часов в сутки в ночное время
Основной (поддержание необходимого режима температуры и влажности)	До 230	1,5-5,0	85-95	50-60; вентиляция 2-3 раза в сутки по 0,5 часа

9.10 Контроль за показателями температуры и влажности в хранилищах и буртах проводят:

- в лечебный период - ежедневно,
- послелечебный - один раз в двое суток,
- в основной период хранения - 2 раза в неделю.

Замеры показателей проводят в трех разных местах. Колебания температуры в хранилище не более  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ , в буртах -  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности  $\pm 10\%$ .

## ГЛАВА 7. ПОСЕВ И ПОСАДКА СЕЛЬКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Посев и посадка являются важнейшими технологическими операциями при возделывании сельскохозяйственных культур, от которых зависят величина урожая и его качество.

Они должны обеспечивать равномерное размещение семян (клубней и др.) по площади поля, на установленную глубину и распределение их в почве с учетом глубины посева, что создает благоприятные условия для появления дружных всходов, оптимальной площади питания, хорошей освещенности растений и механизированного ухода за культурами.

Основные требования к посеву (посадке): использование высокоурожайных сортов или гибридов; семян с высокими сортовыми и посевными качествами; соблюдение оптимальных норм высева, глубины и сроков посева; выбор лучшего способа посева с учетом условий увлажнения и других условий выращивания.

При создании оптимальной площади питания растений можно получить наибольшую урожайность возделываемой культуры. *Площадь питания* - это площадь, занимаемая одним растением и обеспечивающая наилучшие условия его роста и развития. Она зависит от вида и густоты стояния растений, т. е. их числа, приходящегося на 1 м<sup>2</sup> (или на 1 га), от степени кущения и ветвления, увлажненности зоны, продолжительности вегетационного периода. Так, для позднеспелых сортов требуется большая площадь питания по сравнению с раннеспелыми сортами. Чем теплее и засушливее климат, тем больше площадь питания и меньше норма высева. На орошаемых землях допустимо увеличение густоты стояния растений.

Глубина посева зависит от биологических особенностей растений, гранулометрического состава и влажности почвы: чем легче и суше почва, тем больше глубина посева.

Глубина посева — расстояние от поверхности почвы до нижней части высеянных семян. Она определяется длиной колеоптиля: для хлебов первой группы 3—5 см, просовидных 5—6 см. Оптимальной считается глубина посева, при которой (обеспечивается наибольшая полнота дружных и неослабленных всходов).

Бобовые растения, выносящие семядоли на поверхность (фасоль соя, люпин) требуют неглубокой заделки (4—5 см). Семена клевера, льна, знаковых трав заделывают в почву на 2—3 см. Глубина посева су озимых зерновых колосковых 5—7 см, яровых зерновых 4—5, кукурузы 6—8, сахарной и кормовой свеклы 3—4 см. При посеве в сухую почву глубину посева увеличивают, чтобы улучшить влагообеспеченность прорастающих семян. Глубокая заделка семян на тяжелых заплывающих почвах приводит к изреживанию и замедленному появлению ослабленных всходов. Поэтому на тяжелых суглинистых и глинистых почвах семена сеют мельче по сравнению с легкосуглинистыми и супесчаными почвами.

Норма высева это количество всхожих семян, высеваемых на 1 га, или их масса с учетом посевной годности, обеспечивающая нормальные по густоте



всходы и хороший полноценный урожай. Ее выражают числом всхожих семян (млн. или тыс. шт. и массой семян (кг, т) на 1 га.

Норма высева различных культур изменяется соответственно с требованиями растений к площади питания и зависит от числа семян на единице площади, цели возделывания (на зерно, силос и т.д.), окультуренности почвы, условий увлажнения, способов посева и других условий. У мелкосеменных культур норма высева, как правило, больше чем у крупносеменных. Например, у гороха она составляет 10 - 12 млн. шт./га (при массе 1000 зерен 200 г), а у озимой пшеницы – 4 -5 млн. шт./га (при массе 1000 зерен 50 г).

При широкорядном посеве норма высева ниже, чем при обычном рядовом; в засушливых условиях ее уменьшают, а в зонах достаточного увлажнения ил при орошении увеличивают.

Для разных природных зон экспериментально установлены примерные нормы высева семян с учетом биологии: сорта, метеорологических и других условий. Изменяя норму высева, регулируя густоту стояния растений, можно изменять условия их жизни: влагообеспеченность, освещенность обеспеченность элементами питания и др.

Норма высева зависит от посевных качеств семян — всхожести и чистоты. При расчете весовой нормы высева сначала рассчитывают посевную годность семян (%), т. е. число годных к посеву (чистых от примесей и всхожих) семян:

$$Пг = Ч \times В / 100, \text{ где}$$

Ч — чистота семян, %; В — всхожесть семян, %.

Например, при чистоте семян озимой пшеницы 97 % и всхожести 98 % посевная годность составит

$$Пг = 97 \times 98 : 100 = 95\%.$$

Весовая норма высева (кг/га) с учетом посевной годности:

где К — количество семян, млн. шт./га; М— масса 1000 семян, г; Пг — посевная годность, %.

Так, в Центральном регионе России рекомендуемая норма высева семян озимой пшеницы составляет 5 млн. шт./га; при массе 1000 семян 50 г и посевной годности 95 % весовая норма высева составит 262,5 кг/га.

Норма высева зависит от уровня плодородия почв. На плодородных, хорошо окультуренных почвах она составляет 4,0 - 4,5 млн./га всхожих семян; с низким уровнем плодородия - 4,5 - 5,0 млн./га всхожих семян.

Глубина заделки семян: на легких почвах – 4 - 5 см, на средних и тяжелых – 3 - 4 см.

При недостатке влаги глубину заделки семян следует увеличить на 1 - 2 см.

Норма высева зависит не только от качества посевного материала, но и от засоренности полей, а также от предшественника. При изреженности посевов из-за неблагоприятных условий засоренность полей часто увеличивается. Поэтому на

засоренных полях, а также при размещении, например, озимых культур по непаровым предшественникам, норму высева семян увеличивают на 10 - 12 %.

### **7.1. Способы посева**

Способы посева выбирают с учетом требований сельскохозяйственных культур к площади питания, освещенности, потребности во влаге, необходимости механизированного ухода за растениями.

Наиболее распространенными способами посева являются рядовые, в меньшей степени — разбросные и полосные. При рядовых посевах семена распределяют рядами с различной шириной междурядий и заделывают в почву при помощи сошников сеялки. При разбросном посеве семена размещаются по поверхности почвы без рядков с последующей заделкой их в почву боронами или другими орудиями. Для полосного посева характерно размещение семян узкими полосами с хаотичным распределением их в полосе.

Обычный рядовой посев включает размещение семян рядами с междурядьями шириной от 10 до 25 см. Этим способом высевают культуры, требующие небольшой площади питания: зерновые колосовые, горох, гречиху, однолетние и многолетние травы.

У зерновых культур расстояние между рядами составляет 15 см. В районах, подверженных ветровой эрозии, семена высевают с междурядьями 22,8 см. Для посева зерновых используют обычные рядовые сеялки СЗ-3,6, СЗТ-3,6, СЗС-2,1 и др.

Недостатком обычного рядового способа посева является загущенность растений в рядках при высоких нормах высева семян (более 6 млн шт./га).

Узкорядный посев — это рядовой посев семян с междурядьями не более 10 см. Уменьшение междурядий зерновых культур до 7,5 см способствует более равномерному размещению семян по площади поля. Площадь питания для каждого растения по форме вместо вытянутого прямоугольника приближается к квадрату по сравнению с обычным рядовым посевом. При этом достигается лучшая освещенность в рядках, усиливается процесс фотосинтеза и повышается устойчивость растений к полеганию. Этот способ применяют для посева зерновых культур, льна и трав.

Перекрестный посев — это рядовой посев с размещением семян по полю в двух пересекающихся направлениях. Норма высева семян за один проход агрегата составляет половину от заданной. Равномерное распределение семян при перекрестном способе создает лучшие условия для использования растениями света, влаги, питательных веществ. Этому способствует лучшая выровненность поверхности поля за два прохода агрегата, что приводит к более равномерному созреванию хлебов и качественной их уборке. Следует отметить, что при перекрестном посеве сорняки сильнее угнетаются и их вредоносность снижается.

Перекрестный способ применяют для посева зерновых культур, трав и мелкосеменных технических культур. К недостаткам этого способа следует отнести то, что удвоение числа проходов агрегата по полю ведет к уплотнению почвы, увеличению затрат труда и времени на посев. Однако повышение урожайности при своевременном и качественном посеве перекрывает дополни-

тельные затраты.

Широкорядный посев — это рядовой посев с размещением семян рядками с шириной междурядий более 45 см. Его применяют при выращивании пропашных культур: сахарной свеклы, картофеля, подсолнечника и овощных растений. Широкие междурядья, чаще всего 45, 60, 70 см, позволяют обрабатывать почву во время вегетации растений, вносить удобрения и средства защиты растений. Однако при этом способе семена в рядках распределяются неравномерно, что может отрицательно сказаться на росте растений.

Ленточный посев — рядовой посев, в котором два или несколько рядков (с расстоянием между ними от 7,5 до 15 см), образующих ленты, чередуются с более широкими (45—70 см) междурядьями для прохода тракторного агрегата. Этим способом высевают морковь, лук и другие овощные культуры, а также лекарственные и иные растения с небольшой площадью питания. В связи с медленным ростом культур в начальные фазы они в большей степени угнетаются сорняками и требуют междурядной обработки без повреждения растений. При ленточном способе посева эти культуры полнее используют площадь питания и дают урожайность выше по сравнению с широкорядным способом. В зависимости от количества рядков в ленте ленточный посев бывает двух-, трехстрочным и более. Для посева ленточным способом используют овощные и зернотравяные сеялки при соответствующей расстановке сошников.

Пунктирный посев — это рядовой посев с одиночным равномерным распределением семян в рядках, т. е. семена в рядке размещают по одному на заданном расстоянии одно от другого. Ширина междурядий составляет 45, 60, 70 см.

Точности высева семян достигают их калибровкой и применением специальных сеялок точного высева. Пунктирный способ посева применяют при возделывании сахарной свеклы, кукурузы и овощных культур. Преимущество этого способа заключается в более равномерном, точном распределении семян в рядке и по площади, что исключает прореживание растений в рядках и повышает урожайность культур.

Бороздковый посев — посев семян на дно специально образуемой бороздки. Его применяют в районах проявления ветровой эрозии для посева зерновых культур и кукурузы. В образуемых бороздках лучше сохраняется влага, задерживается снег и сохраняются всходы озимых культур от вымерзания. Этот способ посева ускоряет появление всходов, защищает их от выдувания. Более глубокая заделка семян яровых культур в увлажненный слой бороздки способствует лучшим их прорастанию и влагообеспеченности. Однако даже небольшая гребнистость почвы при этом посеве увеличивает потери влаги на испарение.

Гребневой посев — это размещение семян на специально образуемых гребнях. Его применяют на избыточно увлажненных тяжелых почвах при выращивании картофеля, овощей, а отдельных регионах и кукурузы на зерно. При гребневом посеве растения лучше обеспечиваются воздухом, питательными веществами благодаря лучшему прогреванию почвы и отводу избыточной влаги по бороздам.

Полосный посев — это разбросной посев с расположением семян полосами шириной не менее 10 см. Семена в полосе размещаются хаотично, что

позволяет культурам с малой площадью питания более рационально использовать посевную площадь. Этот способ применяют для посева овощных культур, лука и др.

Совмещенными называют посевы, при которых одновременно высевают две или несколько культур, например смесь вики с овсом, клевера с тимофеевкой, кукурузы с кормовыми бобами, сорго или подсолнечником. При совмещенном посеве семена двух культур высевают в разные рядки и заделывают на разную глубину (посев трав и зерновых культур) или в междурядья одной культуры сеют семена другой.

Такой способ применяют для посева промежуточных культур. При совмещенном посеве увеличивается продуктивность поля, сокращаются сроки посева.

Прямой посев зерновых культур проводят без предварительной обработки почвы с помощью специальных сеялок прямого посева СЗПП-4. Его применяют на слабозасоренных почвах с высоким уровнем плодородия или сопровождают использованием гербицидов.

Особое внимание при таком посеве уделяют расположению рядков культуры с севера на юг, что дает более высокую урожайность, чем при размещении их с запада на восток. За счет лучшей освещенности при одних и тех же затратах урожайность с 1 га можно увеличить на 15—20 %.

## **7.2. Агрономическое обоснование оптимальных сроков посева и способов (посадки) полевых культур**

Сроки посева зависят от биологических особенностей культуры и условий почвенной среды. Оптимальный (календарный) срок посева определяют по наличию в почве всех необходимых условий для прорастания семян — тепла, влаги, воздуха и др. — в соответствии с биологическими требованиями культур. Посев нужно проводить в физически спелую, хорошо прогретую почву, чистую от всходов сорняков.

Показателем срока посева каждой культуры, высеваемой весной, являются температура почвы, при которой прорастают семена, и способность всходов противостоять возможным весенним заморозкам. Все культуры принято делить на культуры раннего, среднего и позднего сроков посева. У ранних яровых культур семена прорастают при температуре посевного слоя почвы 1 -2 °С, а всходы переносят заморозки до - 4... -6 °С. Оптимальной для прорастания семян и появления полноценных всходов считается температура 6 - 10 °С. Такие культуры, как ячмень, овес, яровая пшеница, многолетние травы, сераделла, морковь и другие, высевают в первые дни весенних полевых работ; они относятся к культурам раннего срока посева.

К культурам среднего срока посева относятся лен, люпин, вика, свекла, подсолнечник, нут, кормовые бобы и др. Семена этих культур прорастают при температуре почвы 3 - 6 °С, а всходы выдерживают заморозки -3... -4 °С.

У культур позднего срока посева семена прорастают при 8 - 12 °С (кукуруза, просо, соя, фасоль, гречиха, клещевина, рис и др.), и их высевают в хорошо прогретую почву, когда нет опасности заморозков.

Примерно в такой последовательности проводят посев культур с учетом

корректировки в зависимости от погодных условий зоны или хозяйства.

Итак, сроки сева различных культур могут быть: ранневесенние, поздне-весенние, летние, осенние и зимние (табл.7.1.)

Таблица 7.1

Сроки посева полевых культур

Срок посева	Состояние и оптимальная температура почвы	Культура
Ранневесенний	Физически спелая, мягкопластичная +3-5 <sup>0</sup> С	Яровые: пшеница, ячмень, овес, горох, вика, кормовые бобы, чечевица, чина, нут, рапс, горчица, сурепица, рыжик, кориандр, морковь, брюква, турнепс, сераделла, люпин узколистный, мн. травы
Средневесенний	Влажная, +7 – 9 <sup>0</sup> С	Подсолнечник, лён, сахарная и кормовая свекла, картофель. конопля, соя, люпин желтый, амарант
Поздневесенний (минует опасность заморозков)	Влажная, + 10 – 12 <sup>0</sup> С	Кукуруза на зерно, просо, гречиха, тыква, люпин белый
	Влажная, + 14 – 16 <sup>0</sup> С	Рис, сорго, фасоль, арахис, арбуз, дыня
Поукосный майский	Влажная, чистая от сорняков	Просо, гречиха, силосная кукуруза
Июньский поукосный	Влажная, чистая от сорняков	Кукуруза, сорго, суданская трава, подсолнечник и др. культуры на зеленый корм
Летний в июле	Влажная, чистая от сорняков	Люцерна, эспарцет, клевер и др. мн. травы
Поукосный и пожнивный в июле-августе	Влажная, чистая от сорняков	Редька масличная, горчица белая и сизая, рапс яровой и озимый, озимые рожь и тритикале
Осенний	Влажная, +7 – 9 <sup>0</sup> С	Озимые: пшеница, рожь, ячмень, вика, рапс, сурепица и др.
Подзимний	За 1-2 недели до наступления морозов	Горец Вейреха, сельфия, окопник жесткий и др.
Зимний (или сверхранний)	По тающему снегу	Вика озимая, клевер, люцерна, сераделла под покров озимых на корм

Ранние сроки посева яровых зерновых культур обеспечивают более полное использование весенней влаги, питательных веществ и светового дня. Эти культуры меньше поражаются фузариозом и ржавчиной, слабее повреждаются шведской и гессенской мухами, посеvy лучше противостоят сорнякам.

Оптимальные сроки посева озимых культур устанавливают с таким расчетом, чтобы до наступления заморозков всходы их могли хорошо укорениться и сформировать 2-3 побега кущения. Как правило, их высевают за 45—55 дней с момента появления всходов до прекращения осенней вегетации. Плохо укоренившиеся и ослабленные растения позднего срока посева мало накапливают пластических веществ, сильно страдают от неблагоприятных условий перезимовки и слабо противостоят сильным морозам. Посев в оптимальные сроки способствует накоплению в растениях необходимого количества углеводов, что повышает их устойчивость к перезимовке и снижает поражение растений болезнями и вредителями.

Наиболее благоприятными сроками посева для озимой пшеницы считаются: для Нечерноземной зоны 25 августа – 5 сентября, Центрально-Черноземной зоны, Среднего Поволжья 5 по 10 сентября, Нижнего Поволжья 15 - 20 сентября, Северного Кавказа 15 октября -5 ноября.

Озимую рожь рекомендуется высевать на 5—7 дней раньше, так как при позднем посеве она формирует непродуктивный стеблестой. Оптимальный срок посева озимых культур в каждом хозяйстве уточнять в зависимости от погодных условий, влажности почвы, сортовых особенностей культур и других условий.

Для посева озимой ржи используют сорта с высоким потенциалом продуктивности, зимостойкие, устойчивые к полеганию и поражению болезнями и вредителями.

Тетраплоидные сорта озимой ржи имеют высокую продуктивность, повышенную устойчивость к полеганию, но более требовательны к почвенному плодородию, механическому составу почв, уровню минерального питания. На суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых мореной, по урожайности преимущество имеют тетраплоидные сорта.

Диплоидные сорта озимой ржи устойчивы к вымерзанию и выпреванию, менее требовательны к условиям произрастания. На легких почвах (песках и супесях) при недостатке влаги диплоидные сорта по сравнению с тетраплоидными обеспечивают прибавку урожая до 7 ц/га и получение урожайности зерна 70-90 ц/га.

Для посева используют семена, посевные и сортовые качества которых должны соответствовать ГОСТу, масса 1000 зерен у тетраплоидных сортов должны быть не ниже 40 г, а у диплоидных - 30 г.

Для посева лучше использовать переходящие фонды, как эффективный прием подавления прорастания склероциев спорыньи, находящихся в семенах. Оптимальные сроки посева озимой ржи в Центральном регионе России: в северной части - с 25 августа по 10 сентября; центральной - с 1 по 15 сентября; южной - с 5 по 20 сентября.

Способ посева - сплошной рядовой с шириной междурядий 10 - 15 см. Используют сеялки механические - СЗ-3,6, СЗУ-3,6, UNIDRILL (фирма Sylky - Франция), пневматические - СПУ-6, Pneumatic DT DL (фирма Accord - ФРГ), NG RLUS (фирма Monosem -Франция) и другие, комбинированные агрегаты, осуществляющие одновременно подготовку почвы к посеву и посев: АПП-3, АПП-4,5, АПП-6, агрегаты зарубежных фирм - «Rapid», «РАУ», «Амазоне», «Лемкен».

Рекомендуемые нормы высева: на песчаных почвах - 4,5-5,0 млн. всхожих семян на 1 га; на супесчаных и суглинистых - 4,0-4,5; на торфяно-болотных почвах - 3,0-3,5 млн. всхожих семян на 1 га. Весовую норму высева семян рассчитывают по формуле, приведенной выше.

Глубина заделки семян: на супесчаных почвах 4 - 5 см; на суглинистых – 2 - 3 см. Если верхний слой почвы пересоший, глубину заделки семян следует увеличить на 1 - 1,5 см.

Оптимальный срок посева озимого рапса - первая декада августа. Посев должен быть завершен во второй декаде августа. Перед уходом в зимовку рас-

тения рапса должны иметь хорошо развитую корневую систему и розетку листьев (табл. 7.2).

Таблица 7.2

Характеристика растений рапса озимого перед уходом в зиму

Количество листьев на 1 растении, шт.	Масса корня 1 растения, г	Толщина (диаметр) корневой шейки, мм	Высота растений, см	Высота расположения точки роста, см	Оптимальная густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>
6-8	2,5-3,0	не менее 6	22-25	не более 3	60-80

Норма высева - 0,9-1,0 млн.шт. всхожих семян/га. Превышение нормы ведет к снижению урожайности и увеличению вероятности гибели растений при перезимовке. Оптимальная густота после перезимовки - 40-80 растений/м<sup>2</sup>, при равномерном размещении допускается 20-30 шт./м<sup>2</sup> хорошо развитых здоровых растений рапса.

Глубина заделки семян: на легких почвах - 2,5-4,0 см; на суглинистых - 1,5-2,0 см.

Способ посева - сплошной рядовой. Используются сеялки СПУ и СПР-6 с обязательным прикатывавшем. При хорошем увлажнении почвы прикатывание не проводят.

Оптимальный срок посева ярового ячменя и овса - при температуре почвы выше +5°C (наступлении физической спелости почвы). Продолжительность посева - не более 5-8 дней. При запаздывании со сроками посева потери урожая составляют 1 ц за 1 день. Оптимальные сроки сева. Запаздывание с севом на 6 дней снижает урожайность до 3 ц/га, на 12 дней - до 9-11 ц/га.

Способ посева - сплошной рядовой или узкорядный с междурядьями 7,5, 12, 15 см. Используют сеялки СЗУ-3,6, СЗА-3,6, СЗТ-3,6, СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6, С-6, агрегаты АПП-3, АПП-4,5. Скорость движения посевного агрегата с зерновыми сеялками - до 7-8 км/ч, с пневматическими - до 12 км/ч. При посеве необходимо соблюдать технологическую колею (на сеялке закрываются 6 и 7, 17 и 18 семяпроводы).

Норма высева - 4,0-4,5 млн. всхожих семян на 1 гектар. При запаздывании со сроком сева норму высева следует увеличить на 10-15 %.

Глубина заделки семян: на суглинистых почвах - 3-4 см; на тяжелых суглинистых - 2-3 см; на легких почвах - 5-6 см.

Продолжительность посева - не более 5 дней.

Норма высева: для пленчатых сортов - 4,5-5,5 млн. всхожих семян на гектар; для голозерных - 5,5-6,0 млн. всхожих семян на гектар.

Оптимальный срок посева гречихи - при температуре почвы на глубине 10 см +8 - +10°C, воздуха - от +10 до +13°C.

Для тетраплоидных сортов срок сева - не позднее 10-15 мая;

- для детерминантных - не позднее 25 мая;

- для диплоидных сортов традиционного морфотипа - до 5 июня.

Способ посева - широкорядный с междурядьями 45-60 см и рядовой с

междурядьями 15 см в зависимости от сортовых особенностей. Ширококорядные посевы эффективны на хорошо окультуренных почвах со слабым уровнем засоренности и технической возможности междурядных обработок, на семенных посевах, для тетраплоидных и детерминантных сортов.

Рядовым способом высевают диплоидные сорта традиционного морфотипа.

Скороспелые сорта могут высеваться с меньшей густотой посева ширококорядным или рядовым способом; позднеспелые - предпочтительнее высевать рядовым способом.

Используют сеялки СЗУ-3,6; СЗА-3,6; СЗК-3,6; СЗТ-3,6; СПУ-3; СПУ-4; С-6; агрегаты АПП-3, АПП-4,5.

При ширококорядном севе высевающие аппараты перекрывают в соответствии с принятым междурядьем. Скорость движения агрегата – 7 - 8 км/ч.

При недостаточной влажности верхнего пахотного горизонта сеялки агрегируют с кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-6.

Норма высева: тетраплоидных и детерминантных сортов при рядовом севе - 2,5 - 3,0 млн. всхожих семян/га; при ширококорядном - 1,0 - 1,5 млн. всхожих семян/га; диплоидных сортов при рядовом севе - 2,5 - 3,0 млн. всхожих семян/га; - при ширококорядном - 1,5 - 2,0 млн. всхожих семян/га.

Глубина заделки семян: тетраплоидных сортов – 4 - 5 см, диплоидных – 3 - 4 см.

При севе в сухую почву глубину заделки семян увеличивают на 2 см.

Для посева проса используют кондиционные семена рекомендованных к использованию сортов. Просо на зерно можно сеять от первой декады мая до середины июня, на зеленую массу - до конца июля (особенно в южных районах), поэтому оно является страховой культурой для пересева погибших озимых и яровых зерновых, уплотнения изреженных посевов зерновых и кормовых культур.

Оптимальные сроки посева: в южной регионах Центрального региона России- 1-2 декада мая; центральных - 2-3 декада мая; северных - 3 декада мая - 1 декада июня.

Способ посева - сплошной рядовой или узкорядный с междурядьями 7,5; 12,5; 15 см. Используют сеялки СЗУ-3,6, СЗА-3,6, СЗК-3,6, СЗТ-3,6, СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6, С-6, агрегаты АПП-3, АПП-4,5.

Ширококорядный однострочный посев с шириной междурядий - 45 см рекомендуется на семеноводческих участках.

Норма высева: для рядового посева на зерно и зеленую массу - 4-5 млн. всхожих семян на гектар; для ширококорядного - 3 млн. всхожих семян на гектар. В смеси с люпином, викой яровой норма высева уменьшается на 50 % от нормы высева культуры в чистом виде.

Глубина заделки семян: на тяжелых суглинках - 2-3 см; на средних суглинках - 3-4 см; на супесях - 4-5 см; на торфяно-болотных почвах - 3-5 см.

Оптимальный срок посева гороха совпадает с севом ранних яровых зерновых культур. Семена прорастают при температуре +1-2°C, всходы с образовавшимися настоящими листьями выдерживают кратковременные заморозки до



-5-7°C. Наибольшей устойчивостью к низким температурам обладают короткостебельные сорта гороха.

Продолжительность сева - не более 5 дней. Семена высевают в чистом виде с нормой высева 1,2-1,5 млн. всхожих семян на гектар.

Высокая урожайность обеспечивается при посеве гороха в смеси с горчицей белой. Норма высева: гороха - 0,8 млн. всхожих семян на гектар, горчицы белой - 1,2 млн. всхожих семян на гектар.

Способ сева - сплошной рядовой или узкорядный. Ширина междурядий - 7,5; 12,5 и 15 см. Используют сеялки СЗТ-3,6, СПР-6, СЗУ-3,6, СЗА-3,6, СЗК-3,6, СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6, агрегаты АПП-3, АПП-4. Ширина стыкового междурядья обеспечивается применением маркера.

Глубина заделки семян: на легких и супесчаных почвах - 5-7 см, на суглинистых - 4-5 см, на глинистых - 3-4 см.

Крупносеменные сорта высевают глубже на 1 см.

Оптимальный срок посева сахарной свеклы - при прогревании почвы до температуры 5-6 °С на глубине 5 см. Сев начинают сразу после предпосевной обработки почвы. Разрыв между ними недопустим. Участок засевают в оптимальные сроки.

Для посева сахарной свеклы используют односемянные сорта или гибриды, внесенные в Госреестр.

Для посева используют дражжированные или инкрустированные семена фракций 3,5-4,5 и 4,5-5,5 мм, обработанные протравителями инсектицидного или фунгицидного действия. Обработка семян проводится на семенных заводах. Семена, не обработанные заводским способом, протравливают в хозяйстве не позднее, чем за 2 недели до посева с увлажнением (15 л воды/т).

Используют для дражжированных семян фунгициды: ТМТД, ВСК - 400 г/л - 10 кг/т; Суми - 8, 2 % с.п. - 2 кг/т; Тачигарен, 70 % с.п. - 6 кг/т; инсектициды - Гаучо, КС - 90 г на 1 посевную единицу; для инкрустированных: Гаучо, СП - 20 кг/т, Фурадан, 35 % т.пс. - 25-35 кг/т.

Норма высева семян: дражжированных - 1,3-1,4 посевные единицы на гектар в зависимости от качества обработки почвы и всхожести семян; инкрустированных - 4-5 кг/га.

Глубина заделки семян: на супесчаных, легкосуглинистых и незаплывающих почвах - 30-35 мм, на среднесуглинистых - 25-30 мм, на тяжелых почвах повышенной влажности - 20-25 мм.

На заданную глубину с отклонением  $\pm 10$  мм должно быть заделано не менее 95 % семян.

Посев сахарной свеклы осуществляют механическими или пневматическими сеялками точного высева СМН-12, «Мультикорм», «Уникорм» и др. Ширина основных междурядий - 45 см, стыковых - не более 50 см. Сеялки навесные агрегируются с тракторами типа МТЗ-80/82. Рабочая скорость - не более 5 км/ч.

По краям поля оставляют поворотные полосы шириной не менее 48 рядов сеялки для разворота при севе и уборке.

Перед севом нужно провести провешивание линии для первого прохода.

Первый проход агрегата выполняют по вешкам.

Движение посевного агрегата осуществляют по следу маркера с помощью визира, установленного на капоте трактора на 100 мм правее осевой линии, вылет правого маркера должен составлять 2875 мм, левого - 3075, ширина колеи трактора - 1800 мм.

Для удобства проведения работ по уходу за посевами свеклы целесообразно использовать технологическую колею.

Оптимальный срок сева льна - при прогревании почвы на глубине 5-10 см до  $+7-8^{\circ}\text{C}$  и влажности верхнего слоя 50-60% от полной влагоемкости.

Молодые растения переносят кратковременные заморозки до  $-4^{\circ}\text{C}$ , семена в почве - до  $-12^{\circ}\text{C}$ , проростки - до  $-5^{\circ}\text{C}$ , позеленевшие семядольные листочки - до  $-3^{\circ}\text{C}$ .

Для посева льна-долгунца используют кондиционные семена, посевные качества которых соответствуют требованиям ГОСТа.

Для семеноводческих посевов используют семена не ниже I—II, для товарных - не ниже IV репродукции.

Оптимальные нормы высева семян: для товарных посевов - 20-24 млн. всхожих семян на 1 гектар; для семеноводческих: маточная элита - 8-10, суперэлита - 10, элита - 10-12, I и II репродукций - соответственно 13 и 14 млн. всхожих семян на 1 гектар.

Глубина заделки семян: на средних и тяжелых суглинках - 1-2 см; на легких суглинках и супесчаных почвах - 2-3 см.

Способ сева - сплошной рядовой с шириной междурядий 6-7,5 см (сеялки СЗЛ-3,6 СПУ-4Л, СПУ-6Л и др.). Способ движения агрегата - загонно-челночный по направлению вспашки.

Не допускается посев льна без маркеров и технологической колеи. Расстояние между колеями выбирают с учетом конструкции применяемого опрыскивателя.

Для посева кукурузы используют кондиционные семена гибридов, сортовые и посевные качества которых должны соответствовать требованиям ГОСТа. Начало оптимального срока посева - устойчивое прогревание почвы до  $+8-10^{\circ}\text{C}$  на глубине заделки семян (обычно это третья декада апреля). Продолжительность сева - 10-12 дней.

Способ посева - пунктирный с шириной междурядий 70 см. Используют специальные сеялки СУПН-8А, СУПН-8М, УПС-8, СТУ-8, СТВ-8, «Monosem NG», «Amazon» ED 601-К, «Optima» и другие, обеспечивающие точный высеv и припосевное внесение удобрений. Скорость движения сеялок - 6-8 км/ч.

Глубина заделки семян: при раннем севе и исключении довсходовых боронований - 2-3 см. При проведении довсходовых боронований на связных почвах - на 1 см глубже, на почвах легкого механического состава - на 2 см глубже; при дефиците влаги - еще на 1-2 см глубже.

Оптимальная густота стояния растений: При возделывании на зерно для раннеспелых (ФАО 131-180) - 80-90 тыс.шт./га; для среднеранних гибридов (ФАО 181-230) - 70-80 тыс.шт./га. При возделывании на силос для среднеранних - 110-120 тыс.шт./га; для среднеспелых (ФАО 231-280) - 100-110; для сред-

непоздних (ФАО 281-330) - 90-100 тыс.шт./га.

Норму высева семян определяют по формуле:

$$H = G_c * 100 / 100 - (L_b * C_n) / 100$$

где H - норма высева семян, шт./га;

G<sub>c</sub> - планируемая густота стояния растений, шт./га;

L<sub>b</sub> - лабораторная всхожесть, %;

C<sub>n</sub> - страховая надбавка, % ( см. табл. 7.3).

Таблица 7.3

Страховая надбавка в зависимости от лабораторной всхожести семян

Лабораторная всхожесть, %	100	99	98	97	96	95	94	93	92
Страховая надбавка, %	14	15	16	17	19	21	23	25	27

Примечание. Страховую надбавку уменьшают вдвое, если высевают при температуре почвы выше +12°C.

Для посадки картофеля используют сорта, включенные в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию.

Посадочный материал должен соответствовать требованиям ГОСТа «Картофель семенной. Технические условия». Подбор сорта зависит от целей использования, почвенно-климатических условий.

Подготовка посадочного материала включает: сортировку, калибрование, воздушно-тепловой обогрев или проращивание, протравливание и обработки клубней стимулирующими веществами.

Семенной материал сортируют на фракции по наибольшему поперечному диаметру: для сортов округло-овальной формы - менее 28 мм, 28-55 мм и более 55 мм; для сортов с удлиненной формой - менее 30 мм, 30-60 мм, более 60 мм.

В каждой фракции может быть не более 3 % по массе клубней смежных фракций. Нестандартные, нетипичные для сорта клубни, загнившие, больные и примеси удаляют.

Для посадки картофеля на технические цели используют клубни фракций 30-60 мм в диаметре и массой 50-80 г.

На размножение высоких репродукций и дефицитных сортов используют все фракции, но высаживают их отдельно.

Воздушно-тепловой обогрев проводят в течение 10-14 дней: в хранилище с активной вентиляцией температуру насыпи клубней постепенно поднимают подогретым воздухом на 1°C в сутки и доводят до 8-15°C; на площадках стационарных КСП прогревают наружным воздухом картофель насыпью высотой до 1,5 м.

При проращивании картофеля в таре температура воздуха должна быть: для ранних сортов 8-12°C, для средне- и позднеспелых - 12-15°C; влажность воздуха - 85-90 %; освещенность - 200-500 люкс.

Партии клубней, не прошедшие сортирование, калибрование, обогрев или проращивание к посадке не допускаются.

Протравливание проводят за несколько дней до посадки или во время ее. Используют «Гуматокс», ОПС-1А на ТЗК-30, ПКМ-15 и др.

Оптимальный срок посадки - когда почва на глубине 10-12 см прогреется до +7-8°C.

Проводят посадку поперек направления предпосадочной обработки почвы, лучше всего - с севера на юг; на полях со склонами более 7° - вдоль склона.

Каждый сорт картофеля необходимо высаживать на одном поле в самые короткие сроки (не более 7-8 дней), так как в противном случае обработки растений фунгицидами будут недостаточно эффективны.

Клубни высаживают: размером 25-35 мм - на расстоянии 18-20 см в ряду, норма расхода посадочного материала - 2,5-3,0 т/га; размером 35-55 мм - на расстоянии 24-30 см в ряду, норма расхода посадочного материала - 3,5-4,0 т/га; на хорошо удобренных почвах для посадки можно использовать клубни размером 25-35 мм при норме расхода посадочного материала 1,5-2,0 т/га.

Способ посадки - рядовой с междурядьями 70 см, в перспективе - 90 см.

Глубина посадки клубней (относительно вершины гребня): на суглинистых почвах - 6-8 см; на супесчаных и песчаных - 8-10 см; на торфяных - до 12-14 см. При использовании на посадку клубней размером 25-35 мм глубина заделки должна быть меньше на 2-3 см. Отклонение от средней глубины посадки не должно превышать  $\pm 2$  см.

Густота посадки: на семенные цели - не менее 55-70 тыс. клубней или 250-300 тыс. продуктивных стеблей на 1 га; на продовольственные цели - не менее 45-60 тыс. клубней или 150-200 тыс. продуктивных стеблей на 1 га; на технические цели - не менее 40-60 тыс. клубней или 180-250 тыс. продуктивных стеблей на 1 га.

Требования к посадке: прямолинейность ряда; высота гребней 12-14 см, считая от дна борозды; средняя линия гребня должна располагаться над линией высаженных клубней, допускается отклонение до  $\pm 2$  см; отклонение ширины междурядий не более  $\pm 2$  см, стыковых  $\pm 5$  см.

Равномерность распределения клубней при посадке: в рядке должна быть не менее 70 %; количество пропусков не более - 3 %; количество двоек для мелкой фракции - не более 8 %; для крупной фракции - не более 1 %.

Повреждения ростков клубней рабочими органами сажалки не должны превышать 17 % общего числа ростков на клубне.

Для продовольственного и семенного картофеля с разной степенью устойчивости к фитофторозу и разного назначения пространственная изоляция сортов должна составлять не менее 100 м.

#### Методика расчета густоты посадки с учетом стеблеобразующей способности и всхожести клубней.

Из партии семенного картофеля отбирают среднюю пробу клубней посадочной фракции. Из общей массы пробы закладывают на проращивание в поли-

этиленовые мешки размером 0,3 x 0,9 м по 100 клубней в 3-кратной повторности. В мешках для воздухообмена предусматривают отверстия диаметром 1-1,5 см на расстоянии 10-15 см друг от друга. Мешки завязывают и выдерживают в темноте при 15-20°C в течение 2-3-х недель. Определяют долю (%) клубней с ростками от общего числа клубней, взятых для проращивания. Полученную величину уменьшают для ранних и среднеранних сортов на 7-10 %, для средних и позднеспелых - на 10-15 %. Это и будет полевая всхожесть клубней в производственных условиях с учетом неблагоприятных факторов произрастания.

Густоту посадки с учетом всхожести клубней определяют по формуле:

$$Г = \frac{Ст}{n \times Вс} \times 100,$$

где Г - густота посадки, тыс. клубней/га;

Ст - стеблестой, тыс. шт./га;

n - среднее количество стеблей на клубне;

Вс - полевая всхожесть клубней, %.

Норму расхода посадочного материал определяют по формуле:

$$Н = Г * m$$

где Н - норма расхода, кг/га;

Г - густота посадки, тыс. клубней/га;

m - средняя масса клубня, г.

Итак, культуры сплошного посева высевают разными способами: разбросным (без рядков и междурядий), обычным рядовым (с междурядьями 12-17 см), узкорядным (7,5 см), перекрестным (15x15 см) и ленточно-разбросным.

При посева или посадке пропашных культур применяют широкорядный, пунктирный, гнездовой, квадратно-гнездовой, ленточный, бороздковый, гребневый, полосный и совмещенный способы посева.

Способы и густота посева полевых культур зависят от их биологических особенностей, цели возделывания, засоренности поля, наличия гербицидов, качества подготовки почвы к посеву, наличия соответствующей техники, площади питания, влияющей на их освещение, обеспечение влагой и элементами питания. Небольшую площадь питания для оптимального роста и формирования урожая требуют многие зерновые, крупяные и зернобобовые культуры сплошного посева, особенно лён-долгунец (табл.7.4).

Площадь питания, густота стояния и способы посева  
по В.Н. Степанову, В.И. Лукьянюку

Культура	Площадь питания, см <sup>2</sup>	Способ посева
Лён-долгунец	3,5-5,0	Обычный рядовой, междурядья 7,5 см
Пшеница, рожь, ячмень, овес	15-28	Обычный рядовой, междурядья 7,5; 15; 22, 30 см
Просо, гречиха	25-40	Обычный рядовой, широкорядный, междурядья 7,5; 15; 45 см
Соя, нут, бобы	250-300	Широкорядный, междурядья 45,60 см или обычный рядовой 15 см
Сахарная свекла	850-1300	Широкорядный, междурядья 45,60 см
Кукуруза, подсолнечник	1250-1900	Широкорядный, междурядья 45,60 см
Картофель	1650-2000	Широкорядный, междурядья 70, 75, 90 см
Бахчевые	5000-20000	Широкорядный, междурядья 140, 210 см

Выбор способ посева полевых культур зависит также от их назначения выращиваемой продукции. Для повышения коэффициента размножения новых сортов при производстве элиты рекомендуется для многих культур применять широкорядный способ посева.

## ГЛАВА 8. ПОСЛЕПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ И УХОД ЗА ПОСЕВАМИ

Уход за посевами озимых зерновых культур предусматривает проведение через 2-3 дня после посева обработку почвенными гербицидами.

Весной при необходимости проводят боронование посевов для удаления погибшей массы растений или заделки твердых форм удобрений.

Боронование не проводят: при выпирании растений - в таких случаях следует провести прикатывание; на торфяно-болотных почвах и на полях, подверженных ветровой эрозии также необходимо прикатывание посевов.

Уход за посевами ранних яровых зерновых культур (пшеница, ячмень, овес) предусматривает борьбу с сорняками. Агротехнические меры включают довсходовое боронование через 3-5 дней после посева и заканчивают при достижении длины проростка семян 1,4-1,5 см. Послевсходовое боронование при необходимости проводят в фазу 3-4 листьев культуры.

Боронуют поперек или по диагонали к направлению рядков боронами БЗСС-1, ЗБП-0,6А со сцепкой или агрегатами АБН-6, АБН-9. Скорость движения агрегата - 5-6 км/ч.

Для уничтожения сорной растительности посева обрабатывают химическими препаратами.

После посева проса с интервалом не более 1 дня проводят послепосевное прикатывание гладко-наливными катками, при неустойчивой погоде - кольчато-шпоровыми катками.

Довсходовое боронование проводят через 3-5 суток после посева, когда наклюнувшиеся семена имеют небольшие проростки и фазу «белых нитей» сорняков. Послевсходовое боронование проводят при необходимости при сильной засоренности посевов в фазу начало кущения растений.

Боронуют поперек рядков или по диагонали поля легкими боронами. На изреженных, неукоренившихся всходах боронование не рекомендуется.

Уход за посевами гречихи включает довсходовое боронование, которое проводят через 3-5 суток после посева, когда наклюнувшиеся семена имеют небольшие проростки и фазу «белых нитей» сорняков. Боронуют поперек рядков или по диагонали поля легкими боронами.

В посевах гороха борьбу с сорной растительностью проводят путем агротехнических и химических приемов. Агротехнические приемы: довсходовое боронование проводят в период образования корешка семени не более 1 см; > послевсходовое боронование проводят при высокой засоренности посевов - в фазу образования 2-5 листьев.

Используют: на суглинистых почвах - зубовые бороны БЗСС-1, ЗБП-0,6А со сцепкой; на супесчаных - легкие - БЗЛС, ЗОР-07.

Для борьбы с сорной растительностью химическим методом используют гербициды.

Уход за посадками картофеля. Первое довсходовое рыхление междурядий проводят через 5-6 дней после посадки для уничтожения основной массы однолетних сорняков; вторая обработка - через 6-8 дней после первой до внесения почвенных гербицидов.

Третью междурядную обработку на посадках продовольственного и технического картофеля проводят на легких почвах при необходимости; на средних и тяжелых - во всех случаях перед смыканием ботвы в междурядьях с целью высокого окучивания и рыхления почвы.

Применяют трехъярусные стрельчатые лапы, окучивающие корпуса, рыхлительные долота, дисковые окучники, ротационные активные фрезы в зависимости от состояния почвы, засоренности, наличия камней, влажности почвы и т.д.

На участках, засоренных камнями и на почвах легкого и среднего гранулометрического состава, наиболее эффективно использовать культиваторы с пассивными рабочими органами типа КНО-2,8; ОКГ-4; АК-2,8. Культиватор КГО-3,0 лучше использовать на участках с почвами легкого механического состава, не засоренных камнями.

Обработку средних и тяжелых суглинистых почв, не засоренных камнями, в довсходовый период лучше осуществлять с помощью роторных активных фрез МРП-2,1, ПАН-2,8, КФК-2,8, Grimme «DF 3000» и др., которые позволяют создать объемный гребень и оптимальную плотность в зоне клубнеобразования. Одно-двукратное фрезерование проводится не позднее, чем через 14-18 дней после посадки.

Глубина междурядной обработки должна быть:

1. на супесчаных почвах:

- при первой обработке - 10-12 см, при последующих - 6-8 см, а при недостатке влаги - 5-6 см;

2. на влажных среднесуглинистых:

- при первой обработке 14-16 см, при последующих - 10-12 см, при недостатке влаги соответственно - 8-10 см и 6-8 см.

Глубина рыхления откоса гребней - 3-6 см.

Высота гребня: на легких почвах - не менее 15 см, на средних и тяжелых - до 30 см.

Высокое окучивание с формированием округлой вершины гребня уменьшает в 5-10 раз поражение клубней фитотрофом.

Культиваторы-окучники по рабочему захвату должны соответствовать посадочному агрегату и перемешаться по его следам.

Защитная зона при уходе за картофелем - 10-18 см от середины ряда.

Требования к выполнению технологических операций при уходе за посадками картофеля и методы оценки качества работ приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Требования к выполнению технологических операций при уходе за посадками картофеля и методы оценки качества работ

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Методы оценки качества
Глубина обработки, см До всходов После всходов	п.7.6	Норма ±2 +3	Замер линейкой в 10-кратной повторности
Защитная зона в рядах, см	п.7.7	Норма ±2 ±3	-«-
Извлеченных клубней при обработке, %	Не допускается	Норма До 2 До 3	Число извлеченных клубней на длине гона 14,3 м в 3-кратной повторности
Поврежденных растений, %	0,5	Норма +2 +3	Через 15-20 м по диагонали в 3-кратной повторности определить разность средних значений до и после прохода культиватора на длине гона

В интенсивной технологии возделывания картофеля применение гербицидов является обязательным. Ни один из вариантов механической обработки не в состоянии подавить видовой состав (проведение двух довсходовых обработок снижает засоренность посевов однолетними сорняками на 70-85 %, гибель многолетних сорняков - не более 45 %).

Борьба с сорной растительностью в посадках картофеля проводится гербицидами в три этапа: осенью после уборки предшественника; весной - до всходов и во время вегетации.



Условия применения почвенных гербицидов: гребни должны быть хорошо сформированы и осесть; почва иметь мелкокомковатую структуру и быть достаточно влажной для равномерного распределения гербицидов и проявления их действия; скорость ветра - не более 3-4 м/сек.; сорняки должны активно вегетировать; температура воздуха - не ниже +12°C и не выше +25°C.

В интенсивной технологии возделывания сахарной свеклы использование химических методов борьбы обязательно.

Борьбу с сорняками проводят гербицидами, используя рекомендованные условия их применения. Схемы применения гербицидов зависят от видового состава сорняков, состояния посевов, почвенно-климатических условий, планируемой урожайности.

Условия применения глифосатсодержащих гербицидов осенью:

- Не рекомендуется проводить опрыскивание сорняков в период засухи.
- При сильном заселении пыреем перед использованием препаратов проводить дискование нет необходимости.
- При сильном засорении проволочником глифосатсодержащие препараты лучше применять под предшествующую культуру.

Условия применения почвенных гербицидов весной:

- Ранние сроки посева;
- На суглинистых почвах, при содержании гумуса до 3 %;
- На легких почвах при достаточном увлажнении;
- При недостаточно качественной предпосевной подготовке почвы;
- При наличии в звене севооборота озимого рапса;
- При недостатке техники для обработки посевов или после всходов гербицидов.

После всходов внесение гербицидов должно осуществляться лишь в утреннее или вечернее время при температуре воздуха на уровне почвы 15-25°C, интервал между опрыскиванием и выпадением осадков должен составлять не менее 5-6 часов.

Внесение гербицидов производится штанговыми опрыскивателями с нормой расхода рабочей жидкости 200-300 л/га при скорости ветра 3-5 м/сек.

Для увеличения защитного периода и расширения спектра действия препаратов лучше использовать баковые смеси, при приготовлении которых особое внимание следует уделять особенностям их составления.

При высокой засоренности, отсутствии техники для после всходов опрыскивания, неблагоприятных условиях (продолжительные осадки, ветер и др.) целесообразно применять комбинированные системы.

Уход за посевами кукурузы на зерно включает первое до всходов боронование проводят через 4-6 дней после сева, если он проведен одновременно с предпосевной обработкой почвы. Боронование (при необходимости) повторяют через такой же промежуток времени.

Под первое боронование вносят почвенные гербициды (за исключением гербицида мерлина, не требующего заделки в почву). Дальнейшие боронования исключаются.

Второе боронование проводят только при условии, если:

- не внесены гербициды под первое боронование и появление всходов ожидается не ранее, чем через 15 дней;

- короткий период появления всходов (через 9-11 дней) при высокой засоренности поля. Эффективность боронования в фазу появления «шилец»: сорная растительность уничтожается до 90%; нет опасности изреживания посевов за счет высокой полевой всхожести семян.

Боронование проводят при появлении нитевидных проростков сорняков. При длительном периоде появления всходов (13 дней и более) и наличии 1-2 листьев культуры ввиду опасности изреживания посевов боронование недопустимо.

Послевсходовое боронование при необходимости проводят в фазу 3-4 листьев в сухую погоду и в дневные часы.

Используют легкие - БП-0,6, сетчатые - БСО-4, средние - БЗСС-1,0 бороны или пропалочные агрегаты АБ-5, АБ-9. Заглубление зубьев борон - на 1-2 см меньше глубины заделки семян.

Допустимый процент гибели культурных растений при бороновании:

- в фазу шилец - до 10%, - 3-4-х листьев - до 7%.

Междурядные обработки проводят после обозначения рядков. Используют культиваторы КРН-4,2, КРН-5,6, КМС-5,4 (на 6-рядных посевах после соответствующего переоборудования) со стрельчатыми и бритвенными лапами. Глубина обработки почвы - 4-6 см, на засоренных многолетними сорняками - 8-10 см.

Ширина защитной зоны - 13-15 см с каждой стороны ряда. В защитной зоне сорняки уничтожают пропалочными боронками.

На легких почвах междурядную обработку совмещают с подкормкой растений азотом.

При высоте растений кукурузы 25-30 см используют отвальные или дисковые окучники. Устанавливают их на глубину 6 см и на расстоянии от рядка - 15 см. Скорость движения агрегата - 5-6 км/ч, при высоте растений 40-50 см - 7-9 км/ч.

На чистых от сорняков посевах в засушливые годы проводят только одно рыхление междурядий.

*Яровой рапс.* При образовании почвенной корки или после проливных дождей не позднее 4 дней после посева ярового рапса проводят довсходовое боронование в сухую погоду легкими боронами по диагонали участка. Послевсходовое боронование проводят при высокой засоренности в фазу 2-3 настоящих листьев средними боронами перпендикулярно направлению посева.

Для борьбы с сорной растительностью наряду с агротехническими приемами используют гербициды.

Уход за посевами льна-долгунца включает боронование, которое проводят на средне- и тяжелосуглинистых почвах при образовании плотной почвенной корки, после ливневых дождей в период прорастания льняного семени боронами ЗБП-0,6А в один след перпендикулярно к направлению рядков.

В борьбе с сорной растительностью применяют агротехнические мероприятия: ранняя зяблевая вспашка, полупаровая обработка, чередование культур, очистка посевного материала не обеспечивают полного уничтожения сорняков. Требуется химические меры борьбы с ними.

Использование химических препаратов против сорняков зависит от их видового состава, степени засорения. Необходимость проведения гербицидной обработки определяется на каждом конкретном поле.

## ГЛАВА 9. НУЛЕВАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Термин No-till - «нулевая технология» или посев в необработанную почву широко используется в Северной Америке.

В Древнем Египте с помощью палки делали ямку, кидали зерно и закрывали отверстие, прижимая почву ногой. Но как без механической обработки земли бороться с сорняками, которые могут почти полностью погубить посевы? Нужны другие способы, химические. До их появления плуг являлся самым эффективным средством борьбы с сорняками, хотя для развития культурного растения (за редким исключением - сахарная свекла, картофель) нет никакой необходимости рыхлить почву глубже 3-5 сантиметров. Выбор химических веществ долгие годы был ограничен - многие из них длительное время сохранялись в почве и могли повредить высеваемые семена и молодые всходы культурных растений. Посев приходилось отодвигать на несколько недель, упускалось одно из важнейших преимуществ нулевой технологии - своевременный посев. Второе рождение No-till произошло в 1960-х, когда английская фирма imperial chemical industries ltd создала гербициды паракват и дукат, контролирующие рост сорняков. Эти вещества почти мгновенно дезактивировались при контакте с почвой, поэтому их можно было использовать против вегетирующих сорняков. Обработанное поле почти сразу было готово для посева без риска повреждения семян. Это фактически дало начало нулевой технологии.

С появлением нового класса гербицидов дало развитие технологии No-till. С того времени появились другие быстро разлагаемые гербициды широкого спектра действия, которые еще более расширили возможности технологии.

Для успешного использования технологии No-till, необходимо радикально изменить свое отношение к традиционным приемам обработки почвы.

Новые подходы при внедрении системы No-till следующие:

1. Пахота не является необходимым технологическим звеном при выращивании культур.
2. В идеале все растительные остатки необходимо оставлять на поверхности почвы.
3. Необходим постоянный покров почвы (мульча). Это обеспечивает защиту от прямых солнечных лучей, от капель дождя, от ветра. Это - главная защита от эрозии. А также помогает сократить испарение воды с поверхности почвы.
4. Почвенная эрозия - лишь симптом того, что для данного участка и экосистемы используются неподходящие методы обработки.
5. Фитосанитарное состояние поля улучшается при увеличении биоразнообразия.
6. Максимальное насыщение севооборота (загрузка почвы) различными культурами позволяет избежать почвоутомления.

Только с применением системы сберегающего земледелия гарантируются рациональное использование почвы и прогрессирующий рост почвенного плодородия.

Технология No-till придает смысл термину «самовозобновляемое сельское хозяйство» - она практична, прибыльна, сохраняет качество почвы и воды в хозяйствах и за их пределами.

Выгоды внедрения системы No-till на разных уровнях.

Уровень отдельного хозяйства:

- Уменьшаются затраты сил, времени и финансов благодаря отказу от многих операций по обработке почвы.

- Механическое оборудование служит дольше, снижаются затраты на ремонт техники и топливо.

- Урожаи становятся более стабильными, гарантированными, особенно в сухие годы и в зонах с недостаточным и нестабильным увлажнением, поскольку обеспечивается большее накопление и сохранение влаги и питательных веществ в почве. Высвобождается время для освоения новых областей деятельности благодаря уменьшению трудозатрат на обработку почвы и ремонт техники.

- Повышается прибыль, иногда - с самого начала, в любом случае - в течение нескольких лет по мере освоения новой системы земледелия.

На уровне региона:

- Стабилизируется сток воды в реках и ручьях, нормализуется гидрологический режим.

- Вода природных источников становится чище за счет уменьшения загрязнения и отложения ила в водоемах.

- Снижается стоимость водоочистки на муниципальном и городском уровнях.

Уменьшается объем весенних паводков и наводнений за счет усиления инфильтрации; уменьшается ущерб от засухи. Повышается качество и безопасность продуктов питания.

- Управление природными ресурсами становится более оптимальным.

- Снижаются расходы на содержание дорог в сельской местности.

- Повышаются доходы и качество жизни сельского населения в целом.

На глобальном уровне:

- Нормализуется баланс атмосферного углерода за счет следующих составляющих: уменьшается выделение углерода из почвы (отказ от вспашки), снижается потребление энергии (меньше сжигается топлива), улучшается накопление углерода в органическом веществе почвы и биомассе.

- Возрастает разнообразие микрофлоры и фауны (птицы выют гнезда на полях с технологией No-till, в ручьях и прудах водится рыба и т. д.).

- Улучшается гидрологический режим на уровне бассейнов рек и континентов.

- Снижается риск эрозии почвы, расширяются возможности применения технологий для предотвращения опустынивания и деградации почв.

- Повышается роль сельских жителей и земледельцев в защите окружающей среды на уровне общества в целом.

Преимущества технологии No-till, в сравнении с традиционной отвальной обработкой.

При использовании традиционной системы обработки почвы требуется множество операций для подготовки семенного ложа под посев. Технология No-till требует только одного прохода посевной техники по полю. Опыт фермеров, занимающихся почвозащитным земледелием, показывает, что расход топлива можно сократить в разы по сравнению с традиционными системами.

Технология No-till экономит время - 3-5 проходов техники по полю при нулевой технологии против 12-15 при традиционной обработке почвы за сезон. Нет необходимости в предпосевной обработке почвы, а это уже значит, что на посев требуется меньше времени.

Основные затраты на обслуживание техники, занятой на выращивании культур, при переходе на нулевую технологию значительно снижаются из-за уменьшения в несколько раз проходов ее по полю и выровненности полей. Кроме того, при традиционной технологии требуется больше техники для посева в оптимальные сроки.

В среднем показатели урожайности при No-till равны или выше показателей при традиционных методах земледелия. Однако, так как структура почвы постоянно улучшается, со временем использование технологии no-till позволяет получить более высокую урожайность. Во время засухи урожай всегда выше, чем при использовании традиционной системы, - мульча на поверхности почвы сохраняет влагу и способствует лучшему росту растений, несмотря на засушливый сезон.

Итак, под технологией No-till понимают нулевую обработку почвы сберегающего земледелия, при которой отсутствует какая-либо обработка почвы, а растительные остатки остаются на поверхности почвы. В идеале семена вносятся в почву без ее повреждения.

При технологии No-till почва остается нетронутой от уборки урожая до посева и от посева до уборки урожая. Вторжение в почву происходит только тогда, когда делаются прорезы сошниками сеялок. Строго говоря, технология No-till не предусматривает никакого разрушения структуры почвы, кроме как при посеве.

С сорняками на начальной стадии внедрения No-till борются внесением гербицидов. Выбор типа гербицидов и времени их внесения зависит от численности сорняков, их видового состава и климатических условий. Конечная цель - борьба с сорняками при помощи севооборотов и покровных культур (сидератов), то есть полный отказ от гербицидов.

Невспаханная почва под давлением движущегося транспорта или животных меньше деформируется по сравнению с обработанной почвой.

Почва физически не повреждается, не переворачивается, и прорастание новых сорняков не стимулируется.

При нулевой технологии почва в вегетационный период имеет более низкую температуру, чем при традиционной обработке. Зимняя температура, наоборот, выше из-за дополнительной защиты почвы растительными остатками. Стерня удерживает снег от выдувания. Снег, в свою очередь, обеспечивает

эффективную термоизоляцию почвы и способен сохранять ее температуру на 10—15°C выше, чем температура почвы, не имеющей снежного покрова.

За счет пожнивных остатков уменьшаются также колебания почвенной температуры на протяжении дня, это позитивно влияет на поглощение воды и питательных веществ растениями.

Все методы механической обработки почвы разрушают ее структуру. При переходе на нулевую технологию происходит восстановление естественной структуры почвы и увеличивается прочность почвенных агрегатов.

Вспашка почвы губит среду обитания самого значительного союзника - дождевого червя, в то время как нулевая технология увеличивает его популяцию.

Наличие дождевых червей является признаком того, что биологическая компонента почвы возросла и улучшилась. Дождевые черви в большем количестве развиваются в почве, которая обрабатывается по технологии No-till. Полевые наблюдения показали, что для этого необходимо время, - почва должна восстановить свойства, которые она имела в естественных природных условиях, без обработки.

Благодаря тому, что механические орудия обработки не используются и, соответственно, не разрушается среда обитания микроорганизмов, при No-till отмечается повышенная биологическая активность. При использовании этой технологии организмы не погибают от недостатка питания, что происходит в условиях непокрытой почвы, - они всегда находят органические вещества в поверхностном слое почвы. Наконец, более благоприятные условия температуры и влажности почвы при No-till также позитивно влияют на почвенную микрофауну. Поэтому при использовании технологии No-till в почве обнаруживается больше членистоногих, больше микроорганизмов (ризобий, бактерий, актиномицетов), а также больше грибных микориз по сравнению с традиционной обработкой.

Что касается насекомых-вредителей, то No-till может оказать на их популяцию как негативное, так и позитивное воздействие. Это зависит от вида насекомых-вредителей и от преобладающих климатических условий. Увеличивается количество и разнообразие перепончатокрылых, пауков, уховерток и ногохвосток, которые под мульчирующим слоем находят более благоприятные условия для размножения. В результате развивается множество полезных насекомых-хищников. Это приводит к оптимальному биологическому балансу, где численность насекомых-вредителей эффективно контролируется насекомыми-хищниками.

Растительные остатки накапливаются на поверхности почвы. Под действием бактерий, грибов и более крупных организмов они разрушаются, разлагаясь на более простые органические вещества, и добавляются к комплексу органических веществ почвы. При применении No-till количество органических веществ в верхнем слое почвы достигает наибольших показателей.

При механической обработке органические вещества разных слоев почвы перемешиваются. При No-till этого не происходит. Органика распределяется в поверхностном слое почвы. Вначале недостаток механического смешивания снижает уровень разложения органических веществ, но за трех-, пятилетний

период происходит адаптация биологической фракции почвы к новым условиям, и процесс образования гумуса усиливается.

Первопричиной ветровой эрозии почвы является нарушение защиты ее поверхностного слоя - с ветром уносятся верхние разрыхленные слои почвы, на месте плодородной земли образуется безжизненная пустыня.

Слабая инфильтрация дождевой и талой воды в почву вызывает чрезмерный поверхностный сток - так возникает водная эрозия. Ее результатом является потеря илистой фракции, дисперсной части почвы, питательных веществ, гумуса - почва постепенно теряет плодородие.

При эрозии почв увеличиваются затраты на выращивание культур. Это расходы на повторный посев, использование большего количества удобрений для возмещения утраченных питательных веществ. Почвы деградируют вплоть до полной потери плодородия и вывода земель из сельскохозяйственного оборота.

No-till сберегает почву от эрозии лучше, чем любая другая технология, придуманная человеком: это и факторы, сохраняющие структуру почвы, и растительные остатки, которые защищают поверхность почвы от разрушения и вымывания.

Сохраняется и накапливается почвенная влага. Дополнительная влага в почве повышает урожайность, особенно в сезоны с количеством осадков ниже нормы. Но любое механическое повреждение почвы ведет к ее высушиванию. При пулевой технологии механическое воздействие на почву сведено к минимуму, и, как результат, испарение влаги из почвы значительно снижается. Слой, содержащий продуктивную влагу, как минимум на пять сантиметров больше, чем при традиционных способах обработки.

Влагосберегающую функцию выполняют также стерня и/или мульча, которые остаются на поле, - они снижают скорость движения ветра у поверхности почвы и тем самым уменьшают высушивание, что особенно важно при засушливом климате. Кроме того, пожнивные остатки способствуют лучшему проникновению воды в почву.

Улучшается инфильтрация дождевых осадков. Степень инфильтрации зависит от объема порового пространства почвы, а также от видов почв. Так, например, глинистые почвы (в отличие от песчаных) пропускают влагу хуже всего.

Если пористость верхних горизонтов почвы мала или подпочва медленно пропускает дождевую воду, инфильтрация дождевой воды будет ограничена, она уйдет с поверхностным стоком и будет потеряна для почвы и растений.

Пористость поверхностного слоя почвы может уменьшаться из-за закупоривания пор частицами, которые отделились от почвенных агрегатов под воздействием ударов дождевых капель, или в результате образования непроницаемой корки на поверхности почвы, или из-за уплотнения.

Пористость почвы может изначально сформироваться в недостаточном объеме или может быть уменьшена из-за уплотнения и пахотной обработки, которые разрушают структуру и уменьшают поровые пространства.

Пористость поверхностного слоя почвы сохранится, если почва не повреждается пахотой и защищена от разрушительного воздействия дождевых капель предварительным созданным защитным покровом из пожнивных остатков

предыдущих культур и покровных (промежуточных) культур.

Внедрение технология No-till обеспечивает восстановления уровня грунтовых вод. No-till, как и облесение территорий, способствует восстановлению уровня грунтовых вод, что исключительно важно в масштабе континентов.

Кроме того, уменьшается загрязнение водных стоков. После сильных ливней или быстрого таяния снега резко повышается уровень водоемов и рек. Такие паводки возникают в основном вследствие быстротечного поверхностного стока. Сильный поверхностный сток часто ухудшает качество воды из-за содержания в ней эродированных почвенных включений, повышает затраты на очистку питьевой воды или даже делает воду непригодной для питья. Большое количество взвеси в водных резервуарах гидроэлектрических систем сокращает срок эксплуатации турбин и повышает стоимость содержания гидроэлектростанций.

При No-till качество вод постепенно улучшается. Характерно, что при традиционной обработке воды, дренирующие водораздел, коричневого цвета из-за многочисленных примесей. В то же время, например, в Бразилии, где перешли на технологию No-till, воды, дренирующие водораздел, остаются чистыми даже во время сильных ливней.

Отказ от вспашки и, соответственно, от перемещения пластов почвы смягчает отрицательное экологическое влияние удобрений на окружающую среду. Они не вымываются поверхностным стоком и остаются в почве. Питательные вещества не попадают в водоемы и не накапливаются там, что снижает также риск цветения воды из-за чрезмерного увеличения количества водорослей в реках, ручьях и озерах.

Система берегающего земледелия успешно применяется как при засушливом, так в районах с достаточным увлажнением.

Когда-то серьезной проблемой было внесение удобрений - теперь появилась специальная техника, которая вносит удобрения одновременно с посевом. Были затруднения в работе с пожнивными остатками, в их равномерном распределении по полю - появилась технология уборки зерновых с помощью очесывающей жатки, которая сняла большинство этих проблем. Необходимость сбережения почв от эрозии, существенная экономия энергоресурсов и трудозатрат в конце концов стимулируют сельхозпроизводителей находить выходы и из других затруднений, которые пока еще присутствуют в технологии. На сегодняшний день можно сформулировать следующие актуальные издержки и задачи технологии No-till.

В виду того, что нулевая технология является сравнительно новым методом, необходимо приобретать или брать в аренду новое оборудование (в основном это стерневая сеялка, приспособление к комбайну для измельчения и равномерного разбрасывания соломы или очесывающая жатка).

Это единовременные затраты. Кроме того, сокращается общее количество единиц техники, работающей на земле.

Увеличение количества растительных остатков на поверхности почвы иногда способствует распространению некоторых болезней и вредных насекомых.

Впрочем, их естественные враги тоже хорошо размножаются в улучшен-



ной среде обитания. Тем не менее, технологию No-till не следует практиковать в монокультуре. Сбалансированная система севооборотов с использованием сидеральных культур улучшает фитосанитарную ситуацию и снижает количество вредителей.

Перед внедрением No-till требуется выровнять поля. При нулевой технологии (как и при любой другой системе земледелия) равномерная глубина заделки семян имеет большое значение. Однако, нулевая технология не предполагает регулярное «запахивание ошибок» от неравномерной предыдущей вспашки, выравнивание или сглаживание колеи от машин, участков с твердой почвой и т. д. Поэтому качественное выравнивание полей перед внедрением технологии является обязательным условием. После операции выравнивания необходимо провести обработку глубокорыхлителем для разрушения «подошвы».

Полная всхожесть семян при использовании No-till происходит на 2-8 дней позже, чем при традиционных системах. Производители должны быть готовы к запоздалому росту яровых культур при системах мульчированной обработки и No-till вследствие пониженной температуры и некоторого переувлажнения почвы, защищенной от прямых лучей солнца.

Более позднее прорастание семян при No-till по сравнению с традиционным земледелием компенсируется интенсивным ростом и развитием на более поздних этапах благодаря хорошей влагообеспеченности и более интенсивным нарастанием эффективных температур.

Фосфор, находящийся в почве, ограничен в своем распространении из-за того, что почва при нулевой технологии не переворачивается. Таким образом, запасы фосфора используются не до конца.

На самом деле увеличение биологической активности в корнеобитаемом слое через некоторое время устраняет этот недостаток.

Земледельцы, привыкшие к высокой культуре земледелия – к чистым полям, часто воспринимают поверхность почвы при нулевой технологии как неухоженную с не заделанными стерневыми и пожнивными остатками.

Нулевая технология является процессом, предполагающим более точные методы, рассчитана на навыки, которые не всегда согласуются с навыками, необходимыми при традиционном земледелии.

Перед внедрением технологии No-till необходимы качественная профессиональная подготовка кадров и обучение навыкам новой технологии.

Ниже обсуждаются наиболее распространенные предубеждения (стереотипы) против применения технологии No-till.

На основе нынешнего уровня знаний практику земледелия по технологии No-till можно адаптировать к разнообразным типам почв и в самых разных климатических зонах. В некоторых методических руководствах для сберегающего земледелия на более влажных территориях, где обычна влажная весна и преобладают почвы с тяжелым механическим составом и высоким содержанием гумуса, рекомендуют использовать систему полосной обработки почвы. Такая система гарантирует более быстрое прогревание почвы в верхнем слое и возможность более раннего посева культур по сравнению с использованием строго технологии No-till.

По технологии полосной обработки до посева выполняется обработка почвы узкими полосами в местах будущих рядков. При этом убираются пожнивные остатки с полос, что способствует быстрому прогреванию почвы перед посевом. Семена высеваются в полосы. Средняя часть почвы в рядках остается не тронутой и покрытой растительными остатками. Это так называемая минимальная обработка, или mini-till.

На самом деле после посева культуры обычно нельзя отличить поле, возделываемое по технологии No-till, от поля, где применяют полосную обработку почвы. Но дополнительная предварительная обработка почвы и есть главный недостаток полосной обработки: лишний выход техники на поле, расход топлива, дополнительное уплотнение почвы.

С другой стороны, в настоящее время не существует «абсолютного No-till» - не существует еще такой сеялки, которая позволила бы внести семена, не потревожив почву. В этом смысле анкерные сошники уступают дисковым. Но еще первые фермеры, которые начали заниматься нулевой обработкой, отметили, что на холодных (тяжелых) почвах лучшую всхожесть обеспечивают анкерные сошники, а не дисковые. Таким образом, посев с анкерными сошниками - это разновидность No-till, наиболее близкая к полосной обработке почвы, только без ее недостатков. Такой посев можно использовать на влажных почвах с более холодным климатом.

Переход к нулевой технологии требует значительных затрат на гербициды - для контроля над сорняками.

В дальнейшем количество сорняков и, следовательно, расходы на гербициды значительно сокращаются. При этом, если вначале применяются гербициды сплошного действия, то после улучшения ситуации достаточно применения страховых гербицидов. В традиционной земледелии при пахоте ожидать улучшения ситуации не приходится - сорняки постоянно возобновляются, что вынуждает периодически возвращаться к парам, к так называемому ремонту поля. Кроме того, в современной интенсивной земледелии без гербицидов не обойтись и при вспашке.

Сторонники традиционных методов обычно используют почвенные гербициды, действующие на проростки сорняков. Эти гербициды имеют высокую растворимость и относительно долгий период распада. Именно поэтому они являются важным фактором загрязнения воды.

Сторонники No-till чаще всего выбирают страховые (послевсходовые) гербициды, которые действуют через листовой аппарат и воздействуют непосредственно на сорняки. Эти гербициды обычно меньше контактируют с почвой и поэтому представляют меньшую угрозу как загрязнители воды. Применяемый при No-till неселективный системный глифосат быстро распадается на относительно безвредные продукты.

Считается, что гербициды безвредны для земляных червей. Также имеются сообщения о том, что гербициды не влияют на общий уровень микробной активности в почве, хотя отмечается их влияние на состав фауны в почве. В любом случае влияние гербицидов на общую почвенную популяцию ничтожно по сравнению с губительным воздействием механической обработки почвы.

Продуктивность почвы является более широким термином, который относится к способности почвы приносить урожай сельскохозяйственных культур. Почвенная продуктивность зависит от физических, гидрологических, химических, биологических факторов и их сочетаний. Главными факторами продуктивности почвы являются: органические вещества (включающие микробную биомассу), состав почвы, структура, мощность гумусового горизонта, содержание питательных веществ, водоаккумулирующая способность, наличие токсичных элементов в составе почвы.

Структура почвы - это совокупность устойчивых почвенных агрегатов различного размера и формы, образованных из элементарных почвенных частиц (песчаные, илистые, пылеватые), гумуса и др.

В почве с хорошей структурой эти агрегаты противостоят эрозионным воздействиям. Хорошая структура позволяет пропускать в почву воду и воздух и обеспечивает корни водой и питательными веществами. Плохая структура почвы ограничивает всхожесть семян, корневое развитие и поступление воды и воздуха, необходимых для роста растений, и приводит к снижению урожайности.

Оптимальной структуры и порового пространства почвы невозможно достичь при помощи пахоты. Это осуществляется только в результате жизнедеятельности почвенных организмов и воздействия корневых систем растений. В естественном состоянии почва покрыта растительностью, что способствует лучшему поступлению воды, при этом формируются и укрепляются макропоры почвы. Растительный покров также защищает почву и от физического воздействия дождевых капель.

Ключевой проблемой в традиционной земледелии является постоянное падение плодородия почв, что тесно связано с длительностью их использования. Неправильная обработка почвы приводит к снижению из года в год ее продуктивности, пока вообще не пропадает возможность что-то на ней рентабельно выращивать (мировой список бывших сельскохозяйственных угодий очень длинный). Причинами деградации почв являются прежде всего потеря органических веществ, разрушение структуры и эрозия.

Но на склоновых землях, с почвами подверженными водной эрозии - пахотный слой размывался во время таяния снегов и сильных дождей. Урожаи снижались, ручьи и мелкие реки заиливались в результате попадания в них смытой почвы, овраги прорезали пахоту, уродуя, землю. Конечно, эрозия почвы является естественным процессом, но в природных условиях она компенсируется почвообразовательным процессом и не приносит ущерба окружающей среде. В результате же крупномасштабной обработки почвы, без учета ее агрофизических и агрохимических свойств происходит резкое ускорение процессов деградации.

## ГЛАВА 10. КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ ВЫПОЛНЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Величина урожайности сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от качества выполнения полевых работ, и в первую очередь от технического состояния почвообрабатывающих и посевных агрегатов и правильной их регулировки, от основной и предпосевной обработок, качества подготовленной к посеву (посадке) почвы и приемов по уходу за культурами в период вегетации.

Под качеством выполнения работ понимают степень соответствия параметров качества или сроков фактически выполненных отдельных приемов требованиям стандарта или агротехническим требованиям. Качество выполнения каждого приема обработки почвы, посева и других определяют совокупностью показателей, характеризующих степень пригодности почвы для благоприятного роста культурных растений или выполнения последующих технологических операций. В значительной мере оно определяется почвенными условиями, техническим состоянием и качеством регулировки почвообрабатывающих и посевных агрегатов, сроками выполнения работ и другими условиями.

Качество обработки почвы, посева и ухода за посевами оценивают с учетом выполнения агротехнических требований, установленных для каждого вида полевых работ. Оценку проводят по трех- или пятибалльной системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, плохо и очень плохо. Каждый прием оценивают отдельно и по сумме баллов дают общую оценку качества выполненной работы.

В производственных условиях работу оценивают на «хорошо», если она выполнена в срок с точным соблюдением всех агротехнических требований.

Удовлетворительной считают работу, выполненную в срок, с соблюдением основных агротехнических требований, но при этом отдельные показатели качества незначительно выходят за пределы допустимых отклонений и не оказывают существенного влияния на снижение урожайности.

Плохой считают работу, выполненную с грубым нарушением агротехнических сроков, что влечет сильное снижение урожайности.

### 10.1. Оценка качества обработки почвы

Лушение жнивья (стерни). К основным показателям качества обработки почвы относятся: срок выполнения работы, глубина рыхления и ее равномерность, степень подрезания сорняков и разрезание корневищ многолетних растений, гребнистость почвы, крошение обрабатываемого слоя и отсутствие огрехов, пропусков, необработанных полос. Наряду с этим учитывают соблюдение прямолинейности движения агрегата, глубину развальной бороздки в стыке средних батарей, которая не должна превышать заданную глубину лушения.

Своевременность проведения лушения — важное условие качества выполнения этого приема обработки. Его осуществляют сразу после уборки зерновых культур, не позднее 1—2 дней, чтобы не иссушать почву. Глубина рыхления должна соответствовать заданной и не может превышать пределы допу-

стимых отклонений (10 %). Ее измеряют в начале работы агрегата и в ходе ее выполнения. Проводят не менее 25 замеров на площади, равной сменному заданию агрегата, и определяют среднюю глубину лущения с помощью замера (линейкой или металлическим стержнем с делениями) расстояния от поверхности необработанной почвы до дна бороздки.

При измерении глубины взлущенного поля полученную величину необходимо уменьшить на коэффициент вспушенности 0,1—0,15 %. О равномерности обработки судят по величине отклонения средней глубины лущения от заданной, которая не должна превышать  $\pm 10\%$ .

Степень подрезания сорняков устанавливают подсчетом числа неподрезанных растений на площадке 1 м<sup>2</sup>. Учетные площадки накладывают по диагонали участка из расчета одна площадка на 10 га площади поля.

Наличие огрехов и необработанных полос выявляют визуально при осмотре поля.

Во многих регионах страны основным приемом обработки почвы является вспашка. Существуют различные виды вспашки.

Вспашка вразвал - вспашка, которую начинают с краёв загона. В середине загона получается разъёмная борозда, а между загонами - гребни. Для уменьшения числа свальных гребней и развальных борозд следует чередовать вспашку всвал и вразвал.

Вспашка всвал ещё называется вспашкой в середину, вовнутрь или собранной. При её осуществлении, трактор выезжает и делает первую борозду в середине поля, таким образом, чтобы пласт второй борозды падал на первый. В середине поля образуется гребень. В дальнейшем трактор выезжает и тянет третью борозду около первой, четвертую около второй и т. д. По мере того, как участок, обработанный в центре поля, увеличивается, уже не надо делать петли, а холостые переходы трактора увеличиваются пока не достигнут со вспашкой к боковым краям поля. По этому способу, агрегат выполняющий работу, движется по часовой стрелке. Как и при предыдущем способе, во избежание слишком больших холостых переездов трактора, необходимо предварительно поле разделить на загоны, ширина которых была бы четно кратной ширине захвата агрегата.

Вспашка гладкая - вспашка с отвалом пласта в одну сторону без борозд и гребней. Применяется на склоновых землях, используя оборотные и челночные плуги.

Вспашка глубокая (рыхление подпахотного слоя) - агротехнический прием, увеличивающий запас влаги в почве, уменьшающий процесс эрозии. Выполняется плугами с почвоуглубителями или вырезными корпусами, а на средне- и сильноосмытых почвах - без отвала. Возможная глубина обработки с оборотом пласта - до 30 см, а с почвоуглубителем - дополнительное рыхление на глубину 15 см. В результате увеличивается весенний запас влаги в почве на 20-30 мм, урожайность зерновых культур на 1 -3 ц/га.

Вспашка гребнистая - вспашка поперёк склона с поделкой гребней плугом с одним удлинённым отвалом.

Вспашка гребнисто-ступенчатая - вспашка поперёк склона, обеспечивающая поделку гребней на поверхности поля и ступенчатый профиль плужной

подошвы за счет различного заглубления корпусов плуга.

Вспашка загонная - вспашка поля по загонам. Поля разбиваются на прямоугольные участки шириной кратной захвату агрегата. На концах поля отбивают поворотные полосы. Первую борозду пахут по проведенной линии.

Вспашка комбинированная - противоэрозионный прием, заключающийся в создании на поверхности почвы нанорельефа - чередующихся полос отвальной и безотвальной обработки почвы.

Вспашка контурная - вспашка сложных склонов в направлении близком к горизонталям местности.

Вспашка культурная - вспашка плугом с предплужником.

Вспашка мелиоративная - глубокая вспашка специальными плугами для улучшения свойств почвы.

Вспашка микролиманная агротехнический приём, обеспечивающий создание на поверхности почвы изолированных земляными валиками площадок. Выполняется агрегатом, который состоит из плуга с удлинённым отвалом и перемычкоделателем. Используется для задержания стока на месте его формирования, увеличения влагообеспеченности почв, борьбы с эрозией, способствует увеличению урожайности с.-х. культур.

Вспашка плантажная вспашка плантажным плугом на глубину более 40 см.

Вспашка по горизонталям - прием обработки почвы в перпендикулярном линии стока направлении. На склонах до 3-5° она способствует сокращению стока и смыва почвы, увеличению запасов влаги в почве и повышению урожайности зерновых до 1 ц/га.

Вспашка поперечная - агротехнический прием обработки почвы поперек склона. Дает хороший эффект в борьбе с эрозией почв на склонах с крутизной до 2-3°. Выполняется обычными прицепными или навесными тракторными плугами.

Вспашка с почвоуглублением рыхление плужной подошвы специальным приспособлением, крепящимся к корпусу плуга. Способствует лучшему впитыванию и накоплению влаги, увеличению мощности пахотного горизонта, повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Наибольший эффект дает на почвах, подверженных эрозии.

Вспашка фигурная - вспашка без перевода плуга в транспортное положение на поворотах в соответствии с конфигурацией поля. На поворотах по углам и диагоналям поля остаются невспаханые места, которые необходимо обрабатывать дополнительно.

Вспашка ярусная это вариант плантажной вспашки. Используются специальные плуги, которые во время работы разделяют почвенный слой на этажи или слои (2 или 3) и меняют их местоположение. Двухслойная ярусная вспашка делается на глубину до 60 см, а трёхслойная - до 80 см. Перемещение слоев производится по необходимости. Для установления порядка перемещения слоев выполняются необходимые анализы для установления физических и химических свойств почвы. Выполнение глубокой ярусной вспашки имеет некоторые преимущества т. к. мобилизуется плодородие почвы на большую глубину, выносится на поверхность структурный слой почвы, заделываются вглубь почвы

сорняки и их семена, увеличивается влагоёмкость, воздухоёмкость и теплоёмкость почвы.

Вспашка это обработки почвы плугом, обеспечивающий крошение, рыхление и оборачивание верхнего слоя почвы не менее чем на  $135^\circ$  на заданную глубину с целью создания наилучших условий для произрастания растений. Перед вспашкой поле очищают от соломы и других растительных остатков, камней и выравнивают поверхность. При необходимости на поле допускаются хорошо измельчённая солома и равномерно распределённые органические и минеральные удобрения.

При подготовке поля к вспашке провешивают линию первого заезда агрегата. На концах гона отбивают поворотные полосы шириной 10-13 м для 4-5 корпусных и до 27 м для 8-корпусных плугов, поворотные полосы отмечают бороздой. При определении направления движения агрегата учитывают направление предыдущей вспашки, конфигурацию и рельеф местности, наличие на границах поля свободной земли для разворотов агрегата, длину гона, направление ветра и крутизну склона. Пашут, как правило, поперёк эрозионно-опасных ветров и склона (по горизонталям местности), в районах избыточного увлажнения иногда под углом к склону с устройством специальных отводов для избыточной влаги. Плуг в транспортное положение переводят только на поворотных полосах. Вспашку проводят, как правило, плугом с предплужниками, за исключением следующих случаев: запашки некачественного навоза, сидерального и др. органических удобрений; обработки полей с большим количеством соломы и растительных остатков, а также каменистых, переувлажнённых, задернелых почв; обработки на глубину до 18-20 см; повторной вспашки пара или зяби. Дисковый нож устанавливают перед задним корпусом на прочной дернине (при обработке пласта многолетних трав) - перед каждым корпусом.

Существуют различные способы движения пахотного агрегата: петлевой, обычный, петлевой комбинированный, петлевой комбинированный с уширенными загонами, беспетлевой, узкозагонный, беззагонно-круговой и др. При обычном петлевом способе движения агрегата по загонам не учитывают обработку смежного загона, поэтому получают повышенное количество свальных гребней и развальных борозд. Таким способом пашут клинья и небольшие поля неправильной формы. При петлевом комбинированном способе движения агрегата смежные загоны пашут всвал и вразвал. Количество свальных гребней и развальных борозд снижается. Как правило, таким способом пашут длинные гоны. При петлевом комбинированном с уширенными загонами способе движения агрегат делает меньше холостых заездов на поворотах (загоны для вспашки широкие и их меньше на поле), работает со скоростными тракторами на длинных гонах. Узкозагонный способ движения агрегата - это беспетлевой комбинированный с узкими загонами. Увеличивается количество развальных борозд и свальных гребней. Применяют в увлажнённой зоне. Беззагонно-круговой способ движения агрегата не требует разбивки поля на загоны. Пашут в круговую без поворотных полос, без образования развальных борозд и свальных гребней. При этом сокращаются холостые проходы на поворотах, потребуется дополнительно обрабатывать повороты на поле (место изгибов пахоты).

При вспашке всвал при первом проходе первый корпус агрегата скользит по поверхности почвы, а последний пашет на заданную глубину. Вторым проходом агрегат ведут по следу первого, чтобы первый корпус частично засыпал открытую борозду и при третьем проходе оборачивал почву в полужасыпанную борозду. Корпуса плугов должны работать на полную глубину. Развальные борозды заделывают после вспашки основных гонов специально выделанным агрегатом с навесным плугом. Развальные борозды заравнивают, оставляя широкую ложбину с пологими откосами. Первый корпус плуга должен пахать на заданную глубину, а задний - скользить по поверхности поля, при этом трактор правым колесом (гусеницей) движется около развальной борозды, и первые корпуса оборачивают вспаханную почву и засыпают в борозды. Заделывают борозду одним проходом агрегата. Для заделки борозд используют луцильники, тяжёлые дисковые бороны и другие орудия. После заделки развальных борозд поворотные полосы пашут вразвал, чтобы на краях поля не было борозды, затрудняющей въезд агрегатов. Во время вспашки и после её окончания проверяют качество работ. Глубину вспашки при работе агрегата определяют по высоте борозды, оставленной задним корпусом, на вспаханном поле - по глубине взрыхлённого слоя с поправкой на вспушенность. Замеряют стержнем с делениями 0,5 см при движении агрегата по диагонали участка через 50 м. Перед замером поверхность поля выравнивают (без уплотнения) и вводят (вертикально) стержень до упора в дно вспашки. Затем вычисляют среднюю глубину пахоты с учётом вспушенности (фактическая глубина вспашки меньше замеренной на 20-25%). Для более точного определения величины вспушенности на поле следует измерить глубину пахоты по открытой стенке борозды ( $a_{cp}$ ), высоту вспаханной почвы ( $h_{cp}$ ) в 5-10 местах и вычислить вспушенность ( $K$ ), % по формуле  $K = h_{cp} - a_{cp} \times 100 : a_{cp}$ .

Допускается отклонение средней глубины вспашки от заданной  $\pm 2$  см. Равномерность глубины вспашки показывает отклонение отдельных замеров глубины от фактической средней величины. Допускается отклонение не более 20% от средней. Пожнивные остатки должны быть полностью заделаны, допускается не более пяти случаев неполной заделки на 1 га. Высоту гребней (гребнистость вспашки) определяют одновременно с замером глубины вспашки. Средняя высота гребней не должна превышать 5-7 см, высота свальных гребней и глубина развальных борозд - 6 см. Слитность пахоты определяют визуально: устанавливают, какое количество корпусов имел плуг, если видны границы смежных проходов между гребнями, или по их высоте (глубине борозд), то такую пахоту считают некачественной. Глыбистость почвы определяют при помощи рамки размером в 1 м и линейки. Рамку накладывают на вспаханное поле в 5-6 местах и подсчитывают площадь в дм<sup>2</sup>, которую занимают комки крупнее 10 см. Это и будет показатель глыбистости, он не должен превышать 20%. Пашня должна быть ровной. Выравненность определяют шнуром длиной 10 м и рулеткой длиной 3 м. Шнур натягивают поперёк направлений вспашки на колышки. Затем укладывают на поле, чтобы он копировал неровности его, при этом колышки оставляют на месте, а один конец отвязывают. Расстояние от колышка до отвязанного конца шнура в дм и будет коэффициентом неровности



поля в процентах. Необходимо делать не менее 3-5 замеров. Среднее значение коэффициента неровности поля не должно превышать 7%. На поле не должно быть огрехов. Определяют их визуально при проходе по диагонали поля. При работе нельзя повреждать дороги, посадки, соседние поля. Различают следующие виды вспашки: с оборотом и без оборота пласта, вспашка с почвоуглублением, комбинированную, фрезерную и др. Различные виды вспашки по-разному влияют на состояние водно-физических свойств почв и на проявление эрозионных процессов.

Качество вспашки в значительной мере зависит от состояния поля во время обработки, его размеров, конфигурации, а также от влажности почвы, технического состояния агрегата и других условий. Перед вспашкой поле освобождают от соломы, камней, измельчают растительные остатки кукурузы, подсолнечника, при необходимости проводят планировку поля. Лучшее качество рыхления и крошения обеспечивает вспашка при физической спелости почвы; при обработке сухой почвы образуется сильная глыбистость и требуются большие энергетические затраты.

В производственных условиях оценку качества вспашки проводят в начале выполнения работы и контролируют в ходе ее выполнения. Это позволяет своевременно устранить отдельные недостатки качества выполнения этого приема.

Основными показателями, по которым оценивают качество вспашки, служат: срок вспашки, глубина и ее равномерность, крошение почвы, глыбистость и гребнистость, качество выполнения свального гребня и развальной борозды, прямолинейность вспашки, степень заделки растительных остатков, удобрений, сорняков, отсутствие необработанных полос, огрехов и др.

Таблица 10.1

Агротехнические требования, предъявляемые к вспашке

Оцениваемый показатель	Допустимые отклонения
Отклонение средней глубины вспашки от заданной, см	±1
Равномерность глубины вспашки ( $B = 100 - V$ ), %	Не менее 90
Крошение почвы	10—15 см
Высота свального гребня	5—7 см
Глубина вспашки под свальным гребнем	Не менее половины заданной глубины вспашки
Заделка растительных остатков, сорняков, удобрений	Полная
Прямолинейность вспашки (отклонение от прямо линейности на 100 м гона)	±10 см
Необработанные полосы, клинья и другие огрехи	Не допускаются

\*  $K$ —коэффициент вариации глубины обработки, равен  $5/x$ , где 5 — стандартное отклонение,  $x$  — среднее значение глубины вспашки.

Своевременность вспашки устанавливают сравнением установленного агротехнического срока с фактическим. Например, в центральных районах Нечерноземной зоны вспашку под озимые проводят сразу после уборки предшественника в течение 5 дней, не менее чем за 2—3 недели до посева озимых. Отклонение от агротехнического срока приводит к иссушению почвы, чрезмерной

глыбистости, засорению поля и другим отрицательным последствиям.

Глубина вспашки должна соответствовать заданной, быть равномерной и находиться в пределах допустимых отклонений  $\pm 5\%$  средней глубины от заданной. Исключение делают для первых двух проходов агрегата в свальном загоне. Глубину вспашки измеряют с помощью бороздомера или линейки путем замера расстояния от поверхности необработанной почвы до дна борозды. Для оценки проводят 25 замеров по нескольким проходам плуга по диагонали поля на площади, равной сменному заданию механизатора.

Свальные гребни и развальные борозды должны быть прямолинейными и малозаметными. Отклонение от прямолинейности хода агрегата не может превышать  $+10$  см на  $100$  м гона. Глубина вспашки под свальным гребнем должна быть не менее половины заданной. Развальные борозды по окончании вспашки поля запахивают. Крошение почвы определяют по отношению массы фракций комков размером менее  $5$  см к общей массе почвенной пробы и выражают в процентах.

Размер отобранного слоя пахотной почвы составляет  $40 \times 30 \times 30$  см. О качестве крошения пласта судят по результатам глыбистости ( $\Gamma$ ), т. е. доли комков диаметром более  $5$  см ( $100 - \Gamma$ ).

Глыбистость определяют метровой рамкой, разделенной на мелкие квадраты ( $1 \times 1$  см), осуществляя  $8-10$  наложений по диагонали участка. У всех глыб диаметром более  $5$  см, находящихся в рамке, замеряют длину и ширину и вычисляют их площадь. О величине глыбистости судят по отношению суммарной площади глыб к площади рамки, выражая ее в процентах.

Слитность и гребнистость пашни означают, что высота всех гребней одинаковая, поверхность вспаханного поля без западин и возвышений, без ступенчатости в отдельных проходах агрегата. Определяют их профилемером или с помощью мерного  $10$ -метрового шнура, накладывая его поперек гребней, чтобы он копировал поверхность поля. Отношение удлинения шнура к его проекции дает коэффициент гребнистости.

Гребнистость при вспашке зяби в увлажненных районах или на склоновых землях играет положительную роль, а при вспашке в засушливых районах, под озимые культуры и весновспашке гребни разравнивают.

Все сорные растения, пожнивные и растительные остатки, удобрения, дернина должны быть запаханы при вспашке плугами с отвалами. Глубину заделки дернины определяют при помощи разреза почвы шириной  $40$  см поперек гребней, равного ширине захвата плуга на глубину вспашки.

Одну из стенок разреза делают отвесной и по ней устанавливают верхнюю и нижнюю границы расположения запаханной дернины. По полученным данным строят профиль поперечного разреза почвы с указанием расположения заделанной дернины.

В производственных условиях качество заделки растительных остатков определяют визуально, подсчитывая количество незаделанной стерни, дернины на  $100 \text{ м}^2$  или  $1$  га, которое не должна превышать  $5$  случаев, или  $5\%$ .

Края полей и разворотные полосы должны быть вспаханы на  $t >$  же глубину, что и поле. Не допускаются пропуски между смежными проходами агре-

гата, невспаханые клинья и другие огрехи, а также вспашка вдоль склона, за исключением переувлажненных земель.

Агротехнические требования:

1. Все виды вспашки (кроме перепашки зяби, пара и заделки органических удобрений) должны проводиться плугами с предплужниками в оптимальные агротехнические сроки.

2. Глубина пахоты равномерная и соответствует заданной.

3. Свальные гребни и развальные борозды прямолинейны и малозаметны. Глубина вспашки под свальным гребнем не менее половины заданной.

4. Все сорные растения, пожнивные остатки и удобрения должны быть запаханы.

5. Обеспечивается хорошее обрачивание и крошение пласта почвы. 6. Не допускаются разрывы между смежными проходами плуга, а также скрытые и открытые огрехи и незапаханные клинья.

Показатели качества.

1. Равномерность вспашки по глубине.

2. Качество выполнения свального гребня и развальной борозды.

3. Глыбистость и гребнистость пашни.

4. Крошение почвы.

Кроме того, учитываются сроки вспашки, оценивается визуально наличие огрехов и необработанных полос, степень заделки пожнивных остатков и удобрений, качество обработки разворотных полос и другие показатели.

### **Оценка качества вспашки**

Качество вспашки, производительность пахотного агрегата в значительной мере определяются состоянием поля во время обработки, влажностью почвы, техническим состоянием агрегата, мастерством механизатора и другими условиями.

Перед вспашкой поле освобождают от соломы, камней, ямы засыпают землей, закрывают канавы и временную оросительную сеть, измельчают и разбрасывают остатки крупностебельных растений и т. п. После этого поле разбивают на загоны и разворотные полосы. Линии для первых проходов агрегата отмечают вешками, которые устанавливают на расстоянии 50—80 м друг от друга так, чтобы длинные стороны загонов были параллельны. При этом неизбежны потери рабочего времени, которые полностью компенсируются экономией времени на обработку клиньев, образующихся при выпашивании развальных загонов без предварительной разметки поля.

Равномерность вспашки по глубине. Глубина вспашки участка, за исключением двух первых проходов агрегата в свальном загоне, должна быть постоянной и находиться в пределах, установленных заданием.

Глубину вспашки замеряют с помощью бороздомера или линейки, предварительно очистив кромку и дно борозды от комков и осыпавшейся почвы (рис. 1.) В условиях производства для оценки равномерности вспашки по глубине достаточно 25—30 замеров по нескольким проходам плуга на площади, равной площади обработки сменного задания механизатора. В полевых опытах, требу-

ющих точных сравнений, количество замеров глубины вспашки увеличивают до 50—100, охватывая, по возможности, все повторения полевого опыта.

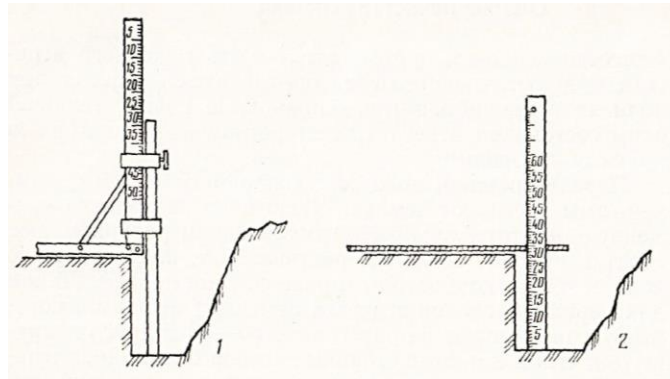


Рис. 10.1. Измерение глубины вспашки бороздомером (1) и линейкой (2).

О равномерности глубины вспашки судят по величине отклонения средней глубины вспашки от заданной, выраженной в абсолютных или относительных величинах. По положению о Всесоюзных соревнованиях механизаторов-пахарей глубина вспашки считается равномерной, если ее отклонения в отдельных проходах агрегата не превышают  $\pm 2$  см. Однако только отклонение средней глубины вспашки от заданной еще не дает полного представления о равномерности вспашки по глубине. Нередки случаи, когда при одинаковых средних значениях глубины вспашки характер распределения замеров по проходам плуга или вспаханных участков может быть различным. Поэтому для более объективной и точной оценки равномерности вспашки по глубине наряду со средними величинами применяют статистические показатели вариабельности глубины вспашки: коэффициент выровненности  $B$ ; дисперсия  $S^2$  или стандартное отклонение  $S$ . Пользуясь коэффициентом  $B$ , равномерность вспашки по глубине оценивают по 5-балльной шкале:

Коэффициент $B$ , %	Балл, оценка
$>95,0$	5 — отлично
90,1—95,0	4 — хорошо
85,1—90,0	3 — удовлетворительно
80,0—85,0	2 — плохо
$<80,0$	1 — очень плохо

Оценка качества плоскорезной обработки почвы. Ее производят по следующим основным показателям: срок, глубина обработки и ее равномерность, степень крошения почвы, сохранение стерни на поверхности поля, соблюдение стыковых перекрытий в смежных проходах агрегата, гребнистость поверхности почвы и прямолинейность обработки (табл. 10.2).

## Агротехнические требования к плоскорезной обработке почвы

Показатель	Значение показателя при глубине рыхления, см	
	8-16	25-27
Отклонение средней глубины обработки от заданной, см.	±2	±4
Крошение при оптимальной влажности почвы (доля комков диаметром 3—5 см при мелкой обработке и 3—10 см при глубокой), %	80	80
Степень сохранности стерни (за один проход плоскореза), %	85-90	80-85
Высота гребней, образуемых стойками рыхлителей, см	6	5
Ширина бороздок, образуемых стойками рыхлителей, см	15	15
Подрезание сорняков на глубине хода рабочих органов	Полное	Полное
Перекрытие смежных проходов агрегата, см	10	10

Своевременность выполнения работы, выбор орудий и установление глубины плоскорезной обработки определяют с учетом зональных особенностей, типа и влажности почвы, биологических особенностей культуры, проявления эрозии и других условий применительно к каждому хозяйству в соответствии с агротехническими требованиями.

Рыхление почвы выполняют в оптимальные сроки культиваторами-плоскорезами КПШ-9, КПШ-11 на глубину 8—16 см и плоскорезами-глубокорыхлителями КППГ-2-150, КППГ-250 ППГ-3-100 до глубины 25—27 см. Доля комков, характеризующих степень рыхления почвы, размером 3—5 см при мелкой обработке (8—16 см) и 3—10 см при глубокой (25—27 см) должна быть преобладающей в обрабатываемом слое при оптимальной влажности почвы.

Глубина обработки должна быть равномерной и соответствовать заданной. Допустимые отклонения средней глубины обработки от заданной: при мелкой обработке ±1—2 см, при глубокой ±3 — 4 см. Измеряют глубину обработки по всей ширине захвата агрегата металлическим стержнем с делениями. Замеры проводят не ближе 30 см от следа прохода стойки плоскореза. Наибольшей точности достигают при 25 — 30 замерах по диагонали поля на площади, равной сменному заданию (10 га).

Степень сохранения стерни на поверхности почвы при мелкой обработке (8 — 16 см) должна составлять 85—90 %, а при глубокой (25—27 см) — не менее 80—85 %. Для учета неповрежденной стерни на поверхности почвы отмеряют площадку длиной 10 м и шириной, равной ширине захвата агрегата. На этой площадке измеряют ширину всех бороздок, оставляемых каждым рабочим органом плоскореза. Все измерения суммируют и определяют ширину следов стоек плоскореза, которую выражают в процентах к базисной длине.

Например, на площадке длиной 10 м суммарная ширина полос поврежденной стерни равна 1,5 м, тогда степень сохранности стерни составляет

При плоскорезной обработке корни сорняков должны быть подрезаны на глубине хода рабочих органов, обработанная поверхность поля выровнена. Гребни в стыке проходов рыхлительных лап допускаются высотой не более 5 см, а ширина борозд в местах проходов стоек лап — не более 15 см.

Не допускаются разрывы между смежными проходами агрегата, а также пропуски и необработанные полосы, клинья. Поворотные полосы должны быть обработаны на заданную глубину.

## 10.2. Оценка качества предпосевной обработки и подготовленной к посеву почве

Подготовленная к посеву (посадке) почва должна соответствовать следующим агротехническим требованиям: быть мелкокомковатой и хорошо разрыхленной до глубины посева семян, иметь уплотненное ложе для семян. Сорняки необходимо полностью подрезать.

Таблица 10.3

Показатели качества подготовленной к посеву

Требования	Допустимые почвы отклонения
Отклонение средней глубины обработки от заданной, см	± 1
Равномерность обработки почвы по глубине (В*), %	90 и более
Глыбистость (доля комков диаметром 3 см и более), %	для озимых 15—20, для яровых 5—10
Высота гребней, см	Не более 4
Поверхность почвы	Выровненная, мелкокомковатая
Подрезание сорняков	Полное
Наличие необработанных полос, клиньев и других	Не допускается огрехов

\* Коэффициент выровненное  $B = 100 - V$ , где  $V$  — коэффициент вариации.

Глыбистость (доля комков диаметром 3 см и более) не должна превышать для увлажненных районов 15—20 %, для засушливых — 10 %. Наличие глыб площадью более 10 см<sup>2</sup> в посевном слое выше указанных пределов не допускается, так как это приводит к повышенному испарению влаги, неравномерной глубине посева семян, а вследствие этого --к неравномерному созреванию культур и большим потерям при уборке.

При обработке почвы оценивают качество подготовленной к посеву (посадке) почвы, а не отдельных приемов. Его оценивают непосредственно перед посевом культур.

Показателями качества предпосевной обработки являются сроки, глубина обработки и ее равномерность, глыбистость, крошение почвы, степень подрезания сорняков, отсутствие необработанных поворотных полос, клиньев и других огрехов.

Предпосевная обработка зависит от сроков посева; ее проводят перед посевом или в день посева.

Обязательное условие при подготовке почвы под посев — это тщательное разрыхление почвы до глубины заделки семян и выравнивание поверхности

поля. В этих целях все предпосевные культивации проводят поперек или под углом к направлению вспашки. Повторные обработки осуществляют поперек предшествующих, что обеспечивает лучшее крошение и выравнивание почвы, на склоновых землях — поперек склона или по горизонталям местности.

Глубину взрыхленного слоя измеряют металлической линейкой или стержнем с делениями. Делают 25—30 замеров по диагонали поля и рассчитывают среднее значение. О равномерности глубины судят по отклонению средней глубины обработки от заданной или рассчитывают коэффициент выравнивания.

Глыбистость и гребнистость почвы оценивают по той же методике, что и при вспашке.

Степень подрезания сорняков определяют наложением метровой рамки по диагонали участка и подсчетом неподрезанных сорняков. Проводят не менее 10—15 учетов на площади, равной сменному заданию. Все сорняки должны быть подрезаны рабочими органами культиватора.

После завершения обработки поля культивируют поворотные полосы, края полей, не оставляя необработанных участков, гребней, углублений и других огрехов.

Поля, обработанные по противоэрозионной системе, должны иметь ветроустойчивую поверхность с сохранением на ней не менее 60 % пожнивных остатков.

### **10.3. Оценка качества посева и посадки сельскохозяйственных культур**

Основные показатели качества посева (посадки) — соблюдение сроков посева, нормы высева семян, установленной глубины посева, стыковых междурядий; прямолинейность рядков, отсутствие просевов и огрехов и др.

Посев (посадку) необходимо проводить в оптимальные для культуры сроки, с учетом ее биологических особенностей. Культуры раннего срока посева высевают на глубине заделки семян при температуре почвы 4 — 6 °С, а поздние при — 10—12 °С.

Посев должен быть равномерным, с соблюдением установленной нормы высева, отклонения которой от заданной допускаются в пределах  $\pm 4$  %. Равномерность высева семян каждым высевающим аппаратом определяют по количеству высеянных семян, например, за десять оборотов колеса сеялки. Семена необходимо равномерно распределить в рядке на установленную глубину в уплотненное ложе и засыпать их рыхлой почвой. В этих условиях улучшаются контакт семян с почвой и влагообеспеченность прорастающих семян. Отклонение средней глубины посева для зерновых культур может составлять не более  $\pm 1$  см, а для мелкосеменных культур (льна, горчицы, рапса и трав)  $\pm 0,5$  см. Расположение семян на поверхности почвы не допускается.

Глубину посева измеряют путем вскрытия 2—3 рядков от передних и задних сошников сеялок, не идущих по следу трактора. Для этого сначала выравнивают почву и замеряют расстояние от ее поверхности до высеянных семян. Проводят не менее 20 замеров по диагонали поля и нескольким ходам сеялки.

Более точно глубину посева измеряют цилиндром с вырезами через каждые 10 мм, в которые вставляют заслонки. Сначала цилиндр погружают в рядок глубже посева семян, затем, вынув его, расчленивают заслонками слои почвы высотой 10 мм и на ситах отделяют почву от семян.

При посеве прямолинейность рядков учитывают визуально или путем замера расстояния от рядка до прямой линии. Отклонение не должно превышать  $\pm 10$  см на 100 м гона, т. е. рядок должен вписываться в прямоугольник 100 x 0,2 м.

Наряду с этим оценивают точность соблюдения ширины стыковых междурядий.

Таблица 10.4

### Агротехнические требования к посеву

Оцениваемый показатель	Допустимые пределы отклонений
Отклонение средней глубины посева от заданной, см:	для зерновых культур - +1
Равномерность глубины заделки семян ( $B = 100 - V$ ), %	для мелкосеменных культур и трав - $\pm 0,5$
Отклонение нормы высева семян от заданной, %	Более 90
Отклонение ширины стыковых междурядий, см:	$\pm 4$
	у смежных сеялок - $\pm 2$
	у смежных проходов агрегатов -
Прямолинейность рядков (отклонение от прямолинейности рядка на 100 м гона), см	$\pm 10$

Поворотные полосы, например, у зерновых культур сплошного посева и трав, должны быть засеяны при той же норме высева, что и на всем поле. Просевы, перекрытия и другие огрехи не допускаются.

Качество выполнения междурядной обработки оценивают по следующим показателям: срок обработки, глубина обработки, ее равномерность, степень крошения почвы, степень подрезания сорняков и отсутствие повреждения культурных растений. Почву в междурядьях обрабатывают на такую глубину, чтобы не повредить корневую систему культуры, соблюдая защитную зону в рядках.

Поверхность почвы в обрабатываемой зоне должна быть хорошо разрыхленной, мелкокомковатой, выровненной (за исключением культур, требующих окучивания). Все сорняки в зоне прохода рабочих органов культиватора необходимо подрезать. Минеральные удобрения, вносимые при подкормке, хорошо заделывают в почву на установленную глубину. При окучивании необходимо влажную почву присыпать к стеблям растения. Не допускается повреждение культурных растений во время выполнения приемов ухода за ними. Контроль за качеством выполнения приемов по уходу за культурой осуществляют в начале работы и в ходе ее выполнения.



## **ГЛАВА 11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ПО ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ**

На основе типовых технологических процессов применительно каждому конкретному почвенно-климатическому району, хозяйству и полю разрабатываются отраслевые регламенты по обработке почвы.

Система обработки почвы может строиться на основе системы машин по отвальной, безотвальной обработки почвы и No-till.

### **ОТРАСЛЕВОЙ РЕГЛАМЕНТ**

#### **ОБРАБОТКА ПОЧВЫ**

##### **Типовые технологические процессы**

Настоящий отраслевой регламент устанавливает требования к энергоресурсосберегающим технологическим операциям при обработке почвы разного гранулометрического состава.

### **1 АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ОБРАБОТКИ ПОЧВ**

1.1 Почва к севу должна быть подготовлена так, чтобы семена были высеяны на уплотненный водоносный капиллярный слой и покрыты рыхлым комковатым слоем, соответствующим глубине сева культур.

1.2 Плотность семенного ложа - 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup>.

1.3 Структура почвы - мелкокомковатая, с преобладанием комьев размером 10-25 мм.

1.4 Поверхности поля и семенного ложа выровнены, высота гребней - не более 2 см.

1.5 Плужная подошва и переуплотненные подпочвенные слои отсутствуют. Плотность их не должна достигать критической - 1,6-1,7 г/см<sup>3</sup>, чтобы не нарушалось развитие корневой системы растения.

1.6 Минеральные, органические удобрения и известковые материалы, сидеральные культуры должны быть качественно заделаны и перемешаны с почвой.

1.7 Не допускается наличие неподрезанных сорных растений, необработанных полос или участков (огрехов) на обработанном поле.

### **ОБРАБОТКА ЛЕГКИХ ПОЧВ**

#### **2. ЛУЩЕНИЕ**

2.1 После уборки предшественника, но не позднее семи дней, проводят лушение.

Используют:

- дисковые лушильники ЛДГ-10А, ЛДГ-5, Л-111;
- тяжелые дисковые бороны БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10;
- чизельные культиваторы КЧ-5,1, КЧН-5,4, КЧН-1,8, оборудованные

сменными лапами (150 или 270 мм) в зависимости от предшествующей культуры, наличия сорной растительности, камней.

2.2 При подготовке почвы под озимые культуры (для ускорения прорастания сорняков) лущение проводят тяжелой дисковой бороной БДТ-7 в сцепке с кольчато-шпоровыми катками или культиватором КЧ-5,1 с приставкой ПК-5,1 или ПКД-5,1.

2.3 На почвах, чистых от корневищных и корнеотпрысковых сорняков, глубина рыхления - 5-7 см, на засоренных - 10-12 см. По мере появления проростков сорняков дискование или чизелевание повторяют.

### 3. ВСПАШКА

3.1 Перед вспашкой поле должно быть освобождено от соломы, кустов, камней, остатки высокостебельных культур измельчены, удобрения равномерно разбросаны, большие ямы и канавы засыпаны, поле размечено и разбито на загоны, поворотные полосы отпаханы.

3.2 Оптимальные сроки вспашки:

◆ под озимые культуры:

- рожь - за 2-3 недели до сева;

- пшеницу - за 3-4 недели;

◆ при основной обработке - от уборки предшественника до конца сентября.

3.3 Зяблевую вспашку проводят после лущения почвы при появлении всходов сорняков:

◆ пырея ползучего - в период массового появления «шилец»;

◆ корнеотпрысковых (осота) - при образовании розеток.

3.4 На полях, не засоренных камнями, для вспашки используют плуги общего назначения: ПЛН-8-35П, ПЛН-5-35П, ПЛН-4-35П, ПЛН-3-35П, ПНГ-3-43, ПНГ-(4+1)-43;

- при наличии камней используют плуги с защитой рабочих органов: ПГП-7-40, ПКГ-5-40В, ПКМ-5-40, ППТ-3-40Б, ПГП-3-35Б;

- для гладкой пахоты используют плуги оборотные ПОН-3-35, ПОН-5-40, ППО-4-40, ППО-5-40 и др.

3.5 При вспашке для уплотнения почв, дробления глыб, выравнивания поверхности в агрегате применяют приспособления ПКА-2, ПВР-3,5, ПВР-2,3, ПК-3,1, ПП-2,8, секции катка ЗККШ-6, бороны и др.

3.6 После уборки многолетних трав 2-3-годовалого пользования пласт обрабатывают в один след вдоль направления вспашки чизельным культиватором КЧ-5,1 со сменными лапами 10 мм (пикообразные).

При более длительном пользовании травостоем (особенно при перезалужении) дернина предварительно разрабатывается в два следа вдоль участка и по диагонали чизельными культиваторами или БДТ-7, БДТ-10.

Вспашку проводят через 3-5 дней плугами с полувинтовыми, винтовыми и культурными отвалами в сочетании с предплужниками или углоснимами и обязательным наличием выравнивающих и уплотняющих приспособлений - ПВР-2,3, ПК-3,1, ПКА-2, ПП-2,8 и др. Скорость движения агрегата - 7-9 км/ч.

3.7 Обработку клеверного пласта одногодичного пользования без предва-

рительной разделки дернины проводят плугами с полувинтовыми отвалами, оборудованными предплужниками или углоснимами.

3.8 На склонах и участках, подверженных водной и ветровой эрозии, проводят безотвальное рыхление чизельными плугами ПЧ-2,5, ПЧ-4,5 и культиваторами КЧ-5,1, КЧН-5,4, плоскорезами КПШ-9,2, КПП-2 и др.

3.9. Вспашку проводят на глубину пахотного слоя. Не допускается выворачивание на поверхность почвы подзолистого горизонта.

Глубина вспашки должна быть одинаковой.

Направления движения пахотного агрегата, пахоту всвал и вразвал необходимо ежегодно чередовать.

3.10 Первые проходы плуга должны быть прямолинейными, свальная борозда выполнена правильно.

Свальная борозда выполняется следующими способами:

- обычным - с образованием одноразъемной или двуразъемной (вразвал) борозды;

- методом отпашки борозд.

Выполнение развальной борозды: за несколько проходов до запашки загона подравнять ширину незапаханной полосы так, чтобы ширина ее была меньше рабочего захвата плуга на ширину одного корпуса.

3.11 Края полей должны быть полностью опажены. Развальная борозда - прямая, после вспашки ее заравнивают 3-х корпусным плугом или секцией дисковой бороны, работающей всвал. Регулировка плуга: первый корпус должен работать на полную глубину, второй - на 1/2, а последний - только касаясь почвы.

Высота свальных гребней, глубина развальных борозд после заделки - не более 7 см, огрехи не допускаются.

3.12 Углубление пахотного слоя методом припашки подзолистого слоя требует обязательного дополнительного внесения органических удобрений и известкования.

3.13 Разуплотнение подпахотного горизонта «плужной подошвы» проводят плугами ПЧ-2,5, ПЧ-4,5, ПРПВ-5-50В, АКР-3, АКР-4,5.

#### **4. ЧИЗЕЛОВАНИЕ**

4.1 Для лущения, полупаровой обработки, обработки под озимые и пожнивные культуры, на склоновых участках, после уборки пропашных, разделки пласта многолетних трав перед запашкой используют чизельные культиваторы КЧ-5,1, КЧН-5,4, КЧН-1,8, АЧУ-2,8.

Глубина рыхления - 7-22 см. Скорость движения чизельных агрегатов - 10-12 км/ч.

4.2 Обработку полей, не поднятых на зябь под яровые зерновые культуры, проводят весной чизельным культиватором КЧ-5,1 со стрельчатыми лапами (270 мм) в сочетании с приставкой ПК-5,1 или ПКД-5,1 в перекрестно-диагональном направлении в два следа:

◆ первый - на глубину 8-10 см,

◆ второй - 14-16 см.

4.3 При ранневесенней обработке полей, засоренных пыреем ползучим,

используют чизель в сочетании с боронами. Перекрытия между смежными проходами чизеля - 20-25 см.

4.4 Для рыхления почвы:

- ◆ на глубину до 40 см используют чизельные плуги ПЧ-4,5, ПЧ-2,5,
- ◆ более 40 см - глубокорыхлители РЩ-3,5, ПРПВ-5-50, ПРПВ-8-50, АКР-4,5.

## 5. КУЛЬТИВАЦИЯ

5.1 Культивацию проводят на связных почвах для закрытия влаги весной и при подготовке поля под посев сельскохозяйственных культур для рыхления и выравнивания почвы.

При полупаровой обработке почвы - по мере появления сорняков под углом 45° к направлению вспашки или чизелевания. Каждая последующая культивация выполняется в диагонально-перекрестном направлении к предыдущей.

5.2 Перекрытие между смежными проходами при сплошной культивации должно составлять 15-20 см.

5.3 Для уничтожения корнеотпрысковых сорняков применяют культиваторы со стрелчатыми лапами;

- на запыреенных участках - с рыхлительными лапами на пружинной стойке.

Культиваторы агрегируют с зубовыми боронами.

5.4 Весеннюю культивацию начинают выборочно при наступлении физической спелости почвы. Спелой считается почва, которая не мажется, при сжатии ее в руке образуется комок, рассыпающийся при падении с высоты 1 м.

5.5 Первые культивации проводят культиваторами КПШ-8, КПЗ-9,7 и сцепкой культиваторов КПС-4 на глубину 5-7 см;

- предпосевную - на глубину заделки семян. Глубина рыхления должна быть одинаковой по всей ширине агрегата.

5.6 После прохода культиватора поверхность поля должна быть ровной, по окончании культивации поворотные полосы обработаны.

## 6. БОРОНОВАНИЕ

6.1 Боронование начинают выборочно по мере созревания почвы. Не допускается боронование пересохшей и переувлажненной почвы.

6.2 Для боронования применяют бороны:

- ◆ на тяжелых суглинистых почвах - тяжелые: БЗТС-1, Л-302;
- ◆ на средне- и легкосуглинистых - средние: БЗСС-1, ЗБП-0,6А, Л-301;
- ◆ на супесчаных и песчаных - легкие: БЗЛС, ЗОР-0,7. Используют для боронования агрегаты АБН-6, АБН-9.

6.4 Подготовка борон к работе:

- длина прицепа должна обеспечивать плавный ход и равномерное погружение зубьев в почву;

- бороны прикрепляют так, чтобы каждый зуб проводил самостоятельную бороздку.

Для обработки почвы на глубину более 3 см бороны прикрепляют так, чтобы зубья были направлены скосом назад, менее 3 см - вперед (боронование

всходов).

6.5 При бороновании посевов яровых зерновых и однолетних трав скорость движения агрегата - 5-7 км/ч.

## **7. ПРИКАТЫВАНИЕ**

7.1 Прикатывание проводят со вспашкой, перед и после сева. Используют гладкие, ребристые, кольчато-зубчатые и кольчато-шпоровые катки.

Не допускается прикатывание переувлажненной, сильно уплотненной и запыреющей почвы.

7.2 На тяжелых почвах проводят допосевное прикатывание кольчато-шпоровыми и кольчато-зубчатыми катками.

На торфяно-болотных почвах обязательно прикатывание до и после сева водоналивными гладкими катками.

7.3 Каждый проход прикатывающего агрегата перекрывает предыдущий на 10-15 см. На поверхности поля должен создаваться мульчирующий слой почвы.

## **8. ВЫРАВНИВАНИЕ**

8.1 Ежегодное чередование направления вспашки - необходимое условие для выравнивания почвы. Культивация и боронование проводятся диагонально-перекрестным способом или применением комбинированных агрегатов АКШ-7,2, АКШ-6, АКШ-3,6.

8.2 Под травы и мелкосеменные культуры поверхность почвы выравнивают комбинированными агрегатами АКШ-7,2, АКШ-6, АКШ-3,6, выравнивателями-планировщиками ПВШ-6, ПВ-8, ВПН-5,6 и шлейф-выравнивателями, изготавливаемыми в хозяйствах.

## **9. ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ КОМБИНИРОВАННЫМИ АГРЕГАТАМИ**

9.1 При обработке почвы под озимые, пропашные и пожнивные культуры применяют комбинированные агрегаты. Качественную обработку обеспечивают плуги в сочетании с приспособлениями типа ПВР, ПК-3,1, ПП-2,8, машины роторного типа МРП- 2,1.

9.2 Для сплошной предпосевной обработки всех типов почв используют комбинированные агрегаты КШП-8, КПЗ-9,7, КА-3,6, АКШ-7,2, АКШ-6, АКШ-3,6.

## **10. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ И ПОСЕВ КОМБИНИРОВАННЫМИ АГРЕГАТАМИ**

10.1 Обработка почвы и посев зерновых культур, кукурузы и сахарной свеклы проводится комбинированным агрегатом УКА-6 с установкой глубины обработки:

- ◆ под ячмень и яровую пшеницу - 7-8 см,
- ◆ под овес - 4-5 см,
- ◆ под кукурузу - 5-7 см,

◆ под сахарную свеклу - 8-10см.

10.2 Обработка почвы и посев зерновых культур на всех типах почв проводится ПАН-3-01, АПП-3, АПП-4,5.

10.3. Посев в необработанную почву сеялками прямого посева поукосных, пожнивных посевов и при улучшении лугов и пастбищ проводится МД-3,6, МТД-3,6.

## **11. УХОД ЗА ПОСЕВАМИ**

11.1 Глубина ранневесеннего боронования озимых культур не должна превышать уровня залегания узла кущения.

11.2 Для боронования озимых, яровых культур, многолетних трав используют все виды зубовых борон;

- для картофеля - только сетчатую.

11.3 Скорость движения агрегата при бороновании - 5-7 км/ч.

11.4 Повторное довсходовое боронование пропашных культур проводят по мере прорастания сорных растений.

11.5 Посевы зерновых культур боронуют поперек или по диагонали к рядкам. Каждый проход агрегата должен перекрывать предыдущий на 10-15 см.

11.6 Междурядную культивацию для пропашных культур (кукуруза, кормовая и сахарная свекла, турнепс и др.) проводят при обозначении рядков всходов.

Для картофеля проводят довсходовое «слепое» окучивание с боронованием через 7-10 дней после посадки и повторно при появлении сорняков.

11.7 При междурядной культивации колеса трактора должны проходить на расстоянии не менее 10 см, а подрезающие лезвия лап культиватора - не менее 8 см от рядков культурных растений.

## **12. СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ЛЕГКИХ ПОЧВ**

12.1 Первая весенняя обработка - боронование при первой возможности выхода техники в поле.

12.2 Культивация в сочетании с боронами на глубину 5-7 см или АКШ-7,2, АКШ-6, АКШ-3,6.

12.3 Основная комбинированная обработка включает чередование:

- два года чизельной обработки (глубина - 16-18см);

- на третий год - вспашка на глубину пахотного горизонта.

12.4 Разуплотнение «плужной подошвы» проводят 2 раза в 7-8-польном севообороте осенью после проведения основной обработки только на почвах, подстилаемых мореной или моренным суглинком.

12.5 Вспашка необходима при обработке пласта многолетних трав, заделке органических удобрений, сильной засоренности многолетними сорняками.

12.6 Весной органические удобрения запахивают на глубину 14-16 см.

12.7 Неподнятую зябь обрабатывают чизельным культиватором с приставкой ПК-5,1 или ПКД-5,1 в два следа в перекрестном направлении.

12.8 Дополнительная обработка поворотных полос при севе.

12.9 При севе используют загортаци, боронки, катки посевные.

### 13. СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ТЯЖЕЛЫХ ПОЧВ

13.1 Основная комбинированная система обработки включает чередование через год вспашки с безотвальным чизелеванием.

13.2 Вспашка необходима при обработке пласта многолетних трав, заделке органических удобрений, сильной засоренности многолетними сорняками (смешанный тип засоренности).

13.3 Осенью заделку органических удобрений проводят послойно с разрывом во времени:

- ◆ после внесения удобрений на глубину 10-12 см - чизелем КЧ-5,1, КЧН-5,4 или бороной БДТ-7;

- ◆ через 3-4 недели - запашка на глубину 20-22 см.

13.4 Весной органические удобрения запахивают на глубину 14-16 см.

13.5 Зяблевую обработку начинают с более тяжелых по гранулометрическому составу участков, расположенных в понижениях.

13.6 Направление и глубину вспашки ежегодно меняют. Зябь оставляют гребнистой.

13.7 Для ускорения созревания и продления срока оптимальной спелости почвы весной проводят мелкую культивацию на глубину 5-7 см культиваторами без борон в агрегате с тракторами на гусеничном ходу.

13.8 Эрозионноопасные участки обрабатывают под зябь, затем проводят контурную краевую обработку культиваторами АЧУ-2,8, КЧ-1,5, КЧН-5,4, КЧН-1,8, тяжелыми дисковыми боронами или чизельными культиваторами (плугами). Глубина - произвольная (ширина полосы - 3-4 прохода орудия).

13.9 Дополнительная обработка поворотных полос при севе.

13.10 При севе используют загортачи, боронки, катки посевные.

13.11 Обработка почвы под озимые и яровые культуры приведена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Обработка почвы под озимые культуры

Предшественники	Вид обработки	Срок действия	Орудия обработки	Глубина, см	Дополнительные орудия
<b>ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА</b>					
Многолетние травы	Предварительная разделка дернины дисками или диагонально-перекрестное чизелем со сменными лапами	После 1-го укоса	БДТ-7, БДТ-3, КЧ-5,1, КЧН-5,1, Л-111	8-10 10-12	
	Вспашка	За 2-3 недели до сева	ПКГ-5-40В, ПГП-7-40, ПГП-3-40В с углоснимками	20-22 или на глубину пахотного слоя	ПВР, ППР, 1ККШ, ПК-3,1
Стерневые	Лушение	Вслед за уборкой предшественника	БДТ.БД, КЧН, КЧ, ППЛ, ЛДГ	10-12	ККШ

	Вспашка	За 2-33 недели до сева	ПЛН-5-35, ПТК-9-35, ПКГ-5-40В, ППП-7-40, ППП-3-40В	20-22 или на глубину пахотного слоя	ПВР, ППР, 1ККШ, ПК-3,1
Однолетние травы (злаково-бобовые смеси на зеленый корм)	Дискование диагонально-перекрестное в два следа	I - вслед за уборкой предшественника, II - за 2-3 недели до сева	БДТ-7, БДТ-3	8-10 10-12	
	Или чизелевание диагонально-перекрестное в два следа со сменными лапами (150, 270мм)	--<<	КЧН-5,4, КЧ-5,1	10-12 20-22	
	Или дискование + чизелевание, перекрестное или диагонально-перекрестное	--<<	БДТ + КЧН (КЧ)	10-12 20-22	
	Культивация по заделке минеральных удобрений	После внесения	КПС-4 + БЗГС-1, КПШ-8, КПЗ-9,7	10-12	
	Предпосевная обработка	Непосредственно перед севом	АКШ-3,6, АКШ-6, АКШ-7,2, КПЗ-9,7 и др.	5-7	

Таблица 2

## Обработка почвы под яровые культуры

Вид обработки	Срок проведения	Орудия обработки	Глубина, см	Дополнительные орудия
<b>ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА</b>				
После стерневых предшественников. Лушение	После уборки предшественников	БДТ-7 При наличии камней - чизельные культиваторы: КЧ-5,1, КЧН-5,4, КЧН-1,8	5-7 На засоренных пыреем и осотом - 10-12. После появления «шилец» пырея ползучего и розеток осотов - дискование или чизелевание повторяют	Культиваторы оборудуются лапами (150,270 мм)
На окультуренных почвах вместо вспашки - чизелевание	После появления всходов сорняков, но не позднее 3-х недель	КЧН-5,4, КЧН-1,8, КЧ-5,1	14-16 После появления всходов сорняков - повторно на глубину пахотного слоя	КЧ-5,1 с приставками ПК-5,1 или ПКД-5,1



На засоренных многолетними сорняками. Вспашка после 2-3 кратного чизелевания или дискования во времени (метод истощения - удушения)	После последнего чизелевания или дискования при появлении всходов сорняков	Плуги: ПЛН-3-35, ШШ-5-35, ПЛН-8-35 На засоренных камнями: ПГП-3-40Л, ПКГ-5-40В, ПГП-7-40	На глубину пахотного слоя	
Разуплотнение подпахотного горизонта (1-2 за ротацию севооборота)	Осенью перед уходом в зиму	ПЧ-2,5, ПЧ-4,6, РЩ-3,5, ПРПВ-5-50В	40-45	
<b>ВЕСЕННЯЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ</b>				
Культивация	При первой возможности выхода в поле	Трактора на гусеничном ходу с КШП-8 и др.	5-7	
Культивация для заделки минеральных удобрений	После внесения	-«-	10-12	
Предпосевная обработка	Непосредственно перед севом	АКШ-3,6, АКШ-6, АКШ-7,2, КПЗ-9,7	5-7	

#### **14. СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ТОРФЯНО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ**

14.1 Вспашка старопахотных торфяников проводится на глубину 18-20 см. С осени полностью подготавливается почва под посев зерновых культур (проводится вспашка, культивация и прикатывание).

14.2 Глубокая вспашка (30-35 см) проводится только на участках в сильной степени засоренных корневищными сорняками.

14.3 На хорошо разложившихся торфяниках следует проводить комбинированную обработку, т.е. чередование вспашки с чизельной или дискованием.

14.4 После уборки зерновых культур обязательное лушение дисковыми боронами (заделка сорных растений и измельчение остатков соломы) на глубину 8-10 см.

14.5 Весной боронование и посев ранних яровых культур.

14.6 При посеве озимых или более поздних культур обязательно прикатывание.

14.7 При посеве мелкосеменных культур прикатывание перед посевом и после его.

14.8 Требования к выполнению технологических операций при обработке почвы и методы оценки качества работ приведены в приложении 1.

#### **15. ЭКОНОМИЯ РЕСУРСОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ**

15.1 Использование комбинированных и широкозахватных машин и орудий повышает производительность труда в 1,5 раза. Экономия топлива - 20-50 %.

15.2 Замена вспашки безотвальным рыхлением чизельными культиваторами, тяжелыми дисковыми боронами и плоскорезами снижает расход топлива на 7-10 кг/га, повышает производительность в 1,5-1,8 раза.

15.3 Разуплотнение подпахотных горизонтов чизельными плугами и глубокорыхлителями на глубину до 45 см обеспечивает прибавку урожая различных культур в севообороте на 7-15 %.

## ГЛАВА 12. ОТРАСЛЕВЫЕ РЕГЛАМЕНТЫ ПО ВОЗДЕЛЫВАНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ)

На основе типовых технологических регламентов по возделыванию сельскохозяйственных культур в зависимости от предшественника разработать систему обработки почвы под конкретную культуру по приведенной ниже форме.

Система обработка почвы под культуру \_\_\_\_\_  
в зависимости от предшественников

Предшественник	Вид обработки	Срок выполнения	Орудия обработки	Глубина обработки	Дополнительные орудия
<b>Приемы основной обработки почвы</b>					
<b>Приемы предпосевной обработки почвы</b>					
<b>Приемы послепосевной обработки почвы</b>					

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Возделывание вики  
Типовой регламент

### 1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЧВАМ

1.1 Наиболее благоприятны для возделывания вики яровой хорошо окультуренные дерново-подзолистые, легко- и среднесуглинистые почвы, а также супеси, подстилаемые связными породами.

1.2 Для посева вики совершенно непригодны пески и тяжелые глинистые почвы.

1.3 Оптимальные агрохимические показатели пахотного слоя почв: рН - 5,5-6,0, содержание гумуса - не менее 1,8 %, подвижного фосфора и обменного калия - не менее 150 мг/кг почвы.

### 2. ВЫБОР ПРЕДШЕСТВЕННИКА

2.1 Лучший предшественник для вики яровой - озимая рожь, возможен посев после яровых зерновых культур.

2.2 Посевы вики на бедных по плодородию почвах лучше размещать после пропашных культур.

2.3 В целях снижения поражения растений болезнями вику не следует размещать в севообороте повторно и после других бобовых культур раньше, чем через 5 лет.

2.4 Пространственная изоляция между посевами зернобобовых культур должна быть не менее 1 км.

### 3. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

3.1 Система обработки почвы изложена в отраслевом регламенте «Обработка почвы. Типовые технологические процессы».

3.2 Обработка почвы для возделывания вики должна быть направлена на создание выровненной поверхности, рыхлой комковатой структуры и обеспечивать максимальное очищение от сорняков.

3.3 Разрыв между предпосевной обработкой и севом не допускается.

3.4 Требования к выполнению технологических операций при обработке почвы и методы оценки качества работ приведены в приложении 1.

### 4. ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ПОСЕВУ

4.1 Заблаговременно, но не позднее, чем за 2 недели до посева семена вики протравливают против корневых гнилей и аскохитоза. Используют беномил, 50 % с.п. - 2 кг/т; фундазол 50 % с.п. - 2 кг/т.

4.2 Одновременно с протравливанием семена обрабатывают микроэлементами. В раствор добавляют борную кислоту – 300 г/т, молибденовокислый аммоний – 400 г/т.

4.3 Для протравливания используют машины ПС-10А; ПСШ-5; КПС-10; УИС-5; «Мобитокс-Супер» с обязательным увлажнением (расход воды - 10 л/т) и добавлением клеящего вещества (NaKMЦ -0,2 кг/т).

4.4 Препарат должен равномерно распределяться по поверхности семян. Доза использования препарата для протравливания - не менее 80 % и не более 120 % от рекомендуемой.

Влажность семян после протравливания - не более 14 %.

4.5 Обработку семян сапропитом, ризоторфином (200 г/га) проводят в день посева на закрытых площадках. Не допускать попадания прямых солнечных лучей на обработанные семена.

## 5. ПОСЕВ

5.1 В Центральном регионе России (3) допущены к использованию следующие сорта вики яровой: Белорозовая 109, Вера, Луговская 85, Луговская 98, Луговчанка, Льговская 91, Людмила, Немчиновская 72, Немчиновская юбилейная, Непоседа, Никольская, Орловская 1, Орловская 4, Тарбаевская местная, Узуновская 83, Узуновская 91.

Для посева в республике Беларусь используют семена сортов: Натали, Чаровница, Мила, Удача, Вилена, Белоцерковская 88, Белоцерковская 222, Никольская, соответствующие посевному стандарту (приложение А).

5.2 Оптимальный срок сева вики яровой - при наступлении физической спелости почвы.

Продолжительность сева - не более 5 дней.

5.3 Способ сева - сплошной рядовой или узкорядный с междурядьями 7,5, 12,5, 15 см. Используют сеялки СЗУ-3,6; СЗА-3,6; СЗК-3,6; СЗТ-3,6; СПУ-3; СПУ-4; СПУ-6; С-6, агрегат АПП-3; АПП-4,5.

5.4 Высевают вику в чистом виде и в смеси с поддерживающими культурами. В качестве поддерживающей культуры используют зерновые яровые (тритикале, пшеница) и крестоцветные (рапс, горчица белая).

5.5 Нормы высева вики и поддерживающих культур приведены в таблице 3.

5.6 Весовую норму высева семян рассчитывают по формуле (приложение 1).

Таблица 1

Нормы высева, млн. всхожих семян/га

Вика яровая	Рапс яровой	Пшеница яровая	Овес	Тритикале яровое	Горчица белая	Всего
2,0-2,5						2,0-2,5
1,2-1,5	1,2-1,5					2,4-3,0
1,5		3,0				4,5
1,5			2,5			4,0
1,5				3,0		4,5
1,5-1,8					1,5-2,0	3,0-3,8

Норму высева семян устанавливают по навеске на площадь 0,1 га.

Правильность установки нормы высева проверяют контрольным севом на площади 5-10 га.

5.6 Глубина заделки семян вики яровой:

- ◆ на суглинистых почвах - 4-5 см,
- ◆ на супесях - 5-6 см,
- ◆ семена горчицы и рапса - не более 1-2 см.

5.7 Требования к проведению сева и методы оценки качества работ приведены в приложении 3.

## **6 УХОД ЗА ПОСЕВАМИ**

6.1 Довсходное боронование посевов проводят до образования корешка у семени не более 1 см, послевсходное - в фазу 2-3 листьев.

6.2 Боронуют поперек или по диагонали к направлению рядков. На суглинистых почвах используют средние зубовые бороны ЗБЗС-1, на супесчаных - легкие ЗБП-0,6А со сцепкой. Скорость движения агрегата - 5-6 км/час.

6.3 Смешанные посевы вики с крестоцветными культурами бороновать не следует.

## **7. БОРЬБА С СОРНЯКАМИ**

7.1 Поля, предназначенные под посев вики яровой, засоренные многолетними сорняками (пырей ползучий, осот, бодяк полевой и др.), с осени после уборки предшественника по вегетирующим сорнякам обрабатывают следующими препаратами: глифоган, 360 г/л в.р. - 4,0-6,0 л/га, глиалка, 360 г/л в.р. - 4-6 л/га, раундап, 360 г/л в.р. - 4-6 л/га, доминатор, ВР - 4-6 л/га; раундап, 360 г/л в.р. + 2,4-Д-2+1,5-2 л/га.

7.2 Против однолетних двудольных и злаковых сорняков используют:

- на одновидовых посевах вики - гезагард, КС и СП - 3 кг/га до посева или до всходов; фюзилад супер и фортэ, КЭ - 2 л/га в фазу 2-3 листьев у однолетних и высоте пырея 10-15 см.

- смешанные посевы вики с овсом до всходов обрабатывают почвенными гербицидами: прометрекс, 50 % с.п. и к.с. - 1-1,5 кг(л)/га, гезагард КС и СП - 1-1,5 кг/га, рейсер 25 % к.э. - 1-1,5 л/г, стомп 33% к.э. - 2-3 л/га.

7.3 При наличии клубеньковых долгоносиков (15 жуков на 1 м<sup>2</sup>) проводят опрыскивание посевов. Используют: БИ-58 новый, 400 г/л к.э. - 0,5-1,0 л/га, данадим, 400 г/л к.э. - 0,8-1,0 л/га, децис-экстра, КЭ - 0,04 л/га. Срок обработки - фаза всходов.

7.4 В фазу бутонизации при численности тлей 30-50 особей на 10 взмахов сачка посеы вики обрабатывают рогором-С, КЭ - 0,5-1,0 л/га.

7.5 Обработку посевов проводят опрыскивателями ОПШ-15-01, ОП-2000-2-01, ОТМ 2-3, «Rail», «Мекасон-2000» в агрегате с трактором МТЗ-80. Рабочий раствор готовят на АПЖ-12.

7.6 Норма расхода рабочей жидкости - 200-300 л/га, штанги располагают на высоте 50-60 см от растений.

7.7 При использовании на зеленую массу вики в чистом виде и в смеси с другими культурами обработку химическими препаратами не проводят.

## **8. УБОРКА**

8.1 Вику убирают раздельным способом или прямым комбайнированием.

8.2 При раздельной уборке проводят скашивание и естественное досушивание вики в валках.

Высота среза - не более 5-10 см.

Подбор и обмолот валков проводят зерноуборочными комбайнами, оборудованными подборщиком ППТ-3А.

8.3 Прямым комбайнированием вику яровую убирают при высохших естественным путем семенах или после проведения дефолиации посевов.

8.4 Дефолиацию проводят при необходимости только на семенных посевах. Оптимальная фаза проведения дефолиации – при побурении 2/3 бобов на растении. В качестве дефолиантов используют: реглон супер, ВР - 3 л/га, баста, ВР - 1-2 л/га, раундап, 360 г/л в.р. - 3-4 л/га.

При возделывании вики на фураж, как в чистом виде, так и в смешанных посевах дефолиацию не проводят.

8.5 Требования к выполнению технологических операций при уборке и методы оценки качества работ приведены в приложении 5.

## **9. ХРАНЕНИЕ**

9.1. Семена вики хранят в мешках. Высота штабеля - не более 6 мешков, ширина - 2,5 м.

## **10. СЕМЕНОВОДСТВО**

10.1 Для семеноводческих посевов вики поле должно быть выровненным, чистым от сорняков, плодородным. Не пригодны песчаные почвы, подстилаемые песком и тяжелые глинистые. Не допускаются для посева каменистые почвы, с близким залеганием грунтовых вод.

10.2 Технология возделывания, предусмотренная данным регламентом, строго соблюдена.

10.3 Обязательно проводят видовые и сортовые прополки.

10.4 Апробацию семеноводческих посевов вики яровой в чистом виде и в смешанных посевах проводят: первый раз - во время цветения (по окраске цветка), второй - во время созревания бобов у основной массы растений путем осмотра посевов на корню и отбора по 2 развитых боба с растения.

Апробатор определяет чистоту по форме, размеру бобов, окраске и рисунку семени.

Отраслевые регламенты

Возделывание люцерны  
Типовой регламент

## **1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЧВАМ**

1.1 Люцерна произрастает на разных типах почв. Но для получения хороших урожаев необходимы высокоплодородные почвы, богатые доступными формами питательных веществ.

1.2 В условиях республики для ее возделывания пригодны дерново-карбонатные, развивающиеся на любых породах, дерново-подзолистые, развитые на легких и средних суглинках и супесях почвы, а также связные пески, подстилаемые с глубины 0,5-0,8 м моренным суглинком.

1.3 Не пригодны для возделывания люцерны кислые, сильно засоленные и тяжелые по гранулометрическому составу, торфяно-болотные и непроницаемые почвы.

1.4 Уровень грунтовых вод не должен быть выше 1 м от поверхности почвы, так как корневая система люцерны способна проникать в почву до 2 и более метров.

1.5 Оптимальная влажность в пахотном слое (0-30 см) - 75-85% ПВ.

1.6 Обязательное условие при возделывании люцерны - нейтральная или слабокислая реакция среды по всему профилю почвы. Оптимальный показатель кислотности почвы - 6,0-7,0.

1.7 Содержание подвижных форм алюминия не должно превышать 10 мг/кг почвы, как в пахотном, так и в подпахотном горизонте. При более высоком уровне высевать люцерну на таких почвах не следует.

1.8 Оптимальные агрохимические показатели почв для возделывания люцерны приведены в таблице 2

Таблица 2

#### Агрохимические показатели почвы

Почвы	Гумус, %	рН	Содержание в почве, мг /кг	
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Суглинистые	1,8-2,2	6,5-7,5	230-240	210-230
Супесчаные	1,5-2,0	6,5-7,0	220-240	170-200

## 2. ВЫБОР ПРЕДШЕСТВЕННИКА

2.1 Люцерна чувствительна к корневищным и корнеотпрысковым сорнякам, поэтому для нее более пригодны предшественники, не засоренные пыреем ползучим, бодяком полевым, осотом полевым и другими злостными сорняками.

2.2 Возделывают люцерну после пропашных, озимых и яровых зерновых, идущих после пропашных.

2.3 Не допускается возделывание люцерны по другим бобовым травам вследствие увеличения риска распространения вредителей и болезней.

2.4 При возделывании на одном поле в течение 3-4 и более лет размещать посеы люцерны следует в выводных полях севооборотов.

2.5 На прежнее место после запашки старовозрастных посевов люцерну возвращают не ранее, чем через 3-4 года.

2.6 Люцерна является отличным предшественником для всех сельскохозяйственных культур, кроме бобовых.

### 3. ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

3.1 Система обработки почвы изложена в отраслевом регламенте «Обработка почвы. Типовые технологические процессы».

3.2 Обязательной технологической операцией является выравнивание верхнего слоя почвы, предпосевное и послепосевное прикатывание.

3.3 Перед посевом участок должен быть чистым от сорняков, почва - мелкокомковатой, на глубине заделки семян иметь плотное ложе.

3.4 Требования к выполнению технологических операций при обработке почвы и методы оценки качества работ приведены в приложении 1.

### 4. ИЗВЕСТКОВАНИЕ ПОЧВ

4.1 Известкование кислых почв при возделывании люцерны является обязательным приемом:

- на кислых почвах люцерна растет очень плохо, гораздо хуже клевера, иногда выпадает полностью в результате слабого развития клубеньковых бактерий;

- известкование - наиболее эффективный способ снижения содержания подвижных форм алюминия и доведения рН почвенного раствора до нейтральной реакции.

4.2 При рН менее 5,4 известкование проводят за 1-2 года под зяблевую вспашку или чизелевание, при более низкой кислотности - под предпосевную культивацию. Вносят известковые удобрения из расчета 0,75-1,0 гидrolитической кислотности. Дозы внесения извести приведены в таблице 3.

Таблица 3

Дозы внесения извести, т/га

Почвы	рН сол. почвы					
	4,5 и ниже	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4 - 5,6
Супесчаные и песчаные	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	3,5-4,5
Легко- и среднесуглинистые	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	4,5 - 5,0

### 5. ПОКРОВНАЯ КУЛЬТУРА

5.1 Молодые растения люцерны не переносят сильного затенения, поэтому требуют покровных культур, рано убираемых на корм и с уменьшенной нормой высева.

Покровными культурами могут быть яровые или озимые зерновые, однолетние травы на зеленый корм.

В качестве покровной культуры наиболее пригодны раннеспелые сорта ячменя (Баронесса, Гасцщец), короткостебельные сорта озимой ржи (Верасень, Пуховчанка)

5.2 На почвах с недостаточным водным режимом, глубоко подстилаемых мореной или на разорванной морене для создания полноценных по густоте и развитию травостоев необходим беспокровный посев люцерны.

5.3 На почвах среднекультуренных, супесчаных, подстилаемых моренным суглинком с глубины не более 0,5 м целесообразен подсев люцерны под более мягкую покровную культуру (однолетние травы).



5.4 На хорошо окультуренных, плодородных, аэрированных и с высокой водоудерживающей способностью почвах, расположенных на моренном или лессовидном суглинке, возможен подсев люцерны под зерновые колосовые и однолетние травы, а также беспокровный посев.

5.5 Норма высева покровной культуры уменьшается на 30-50% и не должна превышать 3,5-4,0 млн. шт. всхожих семян на гектар.

## 6. ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ПОСЕВУ

6.1 Для обработки против фузариозной корневой гнили и плесневения семян используют витатиурам, 80% с.п., фундазол, 50% с.п., беномил, 50% с.п. - 3 кг/т. Расход воды - 5-10 л/т семян.

Одновременно в суспензию препарата добавляют борную кислоту - 20-30 г/ц, молибденовокислый аммоний - 20 г/ц.

6.2 Используют машины «Мобитокс», «Мобитокс-Супер», ПС-10, ПСШ-5.

6.3 На участках, где ранее не возделывалась люцерна и почва бедна свободноживущими клубеньковыми бактериями или они малоактивны, семена в день посева в тени на брезенте должны быть инокулированы бактериальным препаратом сапронит - 200 г на гектарную норму.

При отсутствии сапронита для обработки семян можно использовать почву, на которой росла люцерна. Расход - 5-6 кг на гектарную норму семян.

## 7. ПОСЕВ

7.1 В республике районированы сорта люцерны Белорусская, Браславская местная, Жидруне, Дайси, Превосходная.

7.2 Посевные качества семян должны отвечать требованиям ГОСТ 19450 - 93 «Семена многолетних бобовых трав. Посевные качества. Технические условия» (таблица 4).

Таблица 4

Основные показатели качества семян люцерны посевной

Категория	Чистота (семян основной культуры) % не менее	Содержание семенных сорняков		Всхожесть, % не менее	Влажность, % не менее
		Семян сорняков, всего, % не более	В т.ч. вредных, шт/кг, не более		
Элитные	98	0,2	50	90	13
Товарные	98	0,2	100	85	13

Примечание. Запрещается высевать семена с карантинными сорняками.

7.3 Оптимальный срок сева люцерны - период массового сева ранних зерновых культур.

7.4 Норма высева люцерны на кормовые цели: на равнинных участках - 10 кг/га, на склоновых - 14 кг/га.

Для посева в смеси с люцерной лучшими злаковыми компонентами являются кострец безостый - 10-12 кг/га, тимофеевка луговая - 2-4 кг/га.

7.5 При подсева люцерны под яровые зерновые и однолетние травы обязательно предпосевное и послепосевное прикатывание почвы кольчатошпоровыми катками.

7.6 Подсев люцерны под озимую рожь проводят, когда почва достаточно прогреется. Используют сеялки с дисковыми сошниками, обязательно оборудованными ограничителями глубины.

7.7 Способ сева - рядовой с междурядьями 12-15 см поперек рядков покровной культуры. Используют сеялки СПУ-б, зернотравяные, льняные и другие.

7.8 Глубина заделки семян:

- на суглинистых почвах - 1,0 - 1,5 см,
- на супесчаных - 1,5 - 2,0 см.

7.9 Беспокровный посев проводят весной на участках, где проведены все мероприятия, предупреждающие засоренность посевов.

7.10 Требования к проведению сева и методы оценки качества работ приведены в приложении 3.

## **8. УХОД ЗА ПОСЕВАМИ**

8.1 После уборки покровной культуры на ослабленных посевах люцерну подкармливают минеральными удобрениями из расчета  $P_{30-45}K_{40-50}$ .

8.2 В травосмесях со злаковыми компонентами при наличии в посевах 50% люцерны вносят только фосфорные и калийные удобрения; если содержание люцерны в травостое не превышает 25-30%, вносят и азотные.

8.3 При полегании покровной культуры ее скашивают, массу удаляют с поля и проводят подкормку фосфорно-калийными удобрениями - по 30 кг/га д.в. каждого.

8.4 Боронование как в первый, так и в последующие годы жизни люцерны проводят весной при первой возможности выезда в поле для удаления растительных остатков и заделки удобрений.

Посевы второго и последующих годов жизни подкармливают фосфорными и калийными удобрениями. Обязательно внесение борных удобрений.

8.5 Выпас скота на посевах люцерны в первый год жизни не допускается.

## **9. БОРЬБА С СОРНЯКАМИ**

9.1 Система защиты люцерны от сорной растительности при беспокровном посеве включает:

- осеннюю прополку участка глифосатсодержащими препаратами;
- весеннюю полупаровую обработку, включающую 2-3 культивации с боронованием в фазу «белых нитей сорняков»;
- внесение почвенных гербицидов для борьбы с однолетними однодольными и двудольными сорняками (с немедленной заделкой - витокс, 72% к.э. - 2,8-5,6; трефлан, КЭ - 6);
- в первый год жизни культуры одно- или двукратное подкашивание сорняков на высоте 10 см.

9.2 Против однолетних и некоторых многолетних двудольных сорняков посевы люцерны первого года жизни обрабатывают гербицидами. Используют базагран, 480 г/л в.р. - 2,0 (фаза 1-2 настоящих листа культуры); против повилики и других сорняков - доминатор ВР; зеро, ВР; глифоган, 360 г/л в.р.; пилараунд, в.р., 360 г/л; сангли, 360 г/л в.р. - 0,6-0,8 л/га; пивот, 10% в.к. - 1,0 л/га

(через 7-10 дней после первого укоса).

## **10. УБОРКА НА КОРМ**

10.1 В первый год жизни в беспокровных посевах люцерну убирают до середины августа;

при позднем посеве и слабом развитии растений для обеспечения полноценного развития растений - после 20 октября.

10.2 Со второго года жизни уборку люцерны проводят в различные фазы развития в зависимости от производственной необходимости:

- на зеленую подкормку, приготовление травяной муки, гранул, брикетов  
- в фазу ветвления - начало бутонизации;

- на сено и сенаж - бутонизации - начало цветения.

10.3 Лучшим сроком уборки люцерны является период бутонизации - начало цветения растений (10-15% цветущих растений). При уборке после оптимальных сроков ежедневно теряется 0,25-0,3% протеина и резко снижается содержание каротина.

10.4 Оптимальный режим использования - два - три укоса. Необходимо чередовать по годам двухукосное использование с трех-укосным. Четырехразовый режим использования не допускается, так как приводит к быстрому выпадению люцерны из травостоя.

10.5 Сочетание двух- и трехразового скашивания растений в конце бутонизации - начале цветения обеспечивает более высокий выход питательных веществ по сравнению с четырехразовым в более ранние сроки (до бутонизации).

10.6 Первый укос травосмесей необходимо проводить при выбрасывании 100% соцветий у злаковых трав;

- второй - при наступлении у люцерны фазы цветения;

- последний укос - не позднее, чем за 30 дней до окончания вегетации (конец августа месяца), чтобы растения успели восстановить запасы питательных веществ для успешной перезимовки люцерны.

10.7 Высота среза - 7-8 см. Слишком низкое скашивание люцерны задерживает ее отрастание, теряется много почек и новых побегов.

10.8 В чистом виде на кормовые цели люцерну скашивают:

- первый укос - до цветения,

- второй - при полном цветении,

- третий - в конце августа.

## **11. СЕМЕНОВОДСТВО**

11.1 Под семенники люцерны отводят участки площадью не более 5-10 гектаров с хорошей аэрацией и достаточно высокой водоудерживающей способностью.

11.2 Посевы располагают на возвышенных местах с южным или юго-западным уклоном. Следует избегать нижних частей южных склонов, пониженных мест и северных склонов, где люцерна может развивать хорошую вегетативную массу в ущерб образованию семян.

11.3 Вновь закладываемые семенники не должны находиться вблизи ста-

ровозрастных люцерниц во избежание повреждения вредителями.

11.4 Размещать семенные посевы люцерны на высокоплодородных участках и внесение непосредственно под них высоких доз органических и минеральных удобрений не рекомендуется.

11.5 Во избежание израстания и полегания семенного травостоя органические удобрения в дозе 40-60 т/га под семенники люцерны вносят за 2-3 года до посева.

11.6 Семенника второго и последующих годов ранней весной подкармливают фосфорными и калийными удобрениями.

Обязательно внесение борных удобрений в смеси с другими удобрениями или опрыскивание посевов раствором бора.

11.7 На семена люцерну лучше сеять весной беспокровно, допускается посев и под покров культур, используемых на зеленый корм.

11.8 Способ сева широкорядный с междурядьем 60-70 см. Норма высева - 4-6 кг кондиционных семян на гектар.

11.9 Междурядные обработки проводят:

- на беспокровных посевах - при хорошо различимых рядах;

- подпокровных - после уборки покровной культуры.

При первой обработке используют культиватор с плоскорезушками, при второй - с рыхлящими рабочими органами. Глубина обработок 5-6 см.

11.10 При хорошо развитых всходах травостой скашивают не позднее начала сентября на высоте 5-6 см от поверхности почвы.

11.11 Для повышения семенной продуктивности в фазу бутонизации используют регуляторы роста: гибберсиб, 50% к.п. - 30 г/га, люцис, 99,9 к.п. - 10 г/га.

11.12 Наиболее вредоносными для семенных посевов являются люцерновый цветочный комарик, желтый люцерновый семяед - тихиус, люцерновая толстоножка, люцерновый клоп, тля.

Против клопов, цветочного комарика и долгоносиков проводят химическую обработку посевов в фазу бутонизации люцерны препаратом БИ-58 Новый, 400 г/л к.э. - 0,8-1,0 л/га; циперон, КЭ или шарпей, МЭ - 0,24 л/га.

11.13 Для борьбы с болезнями (бактериальное увядание, корневая гниль, ржавчина) проводятся организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия;

- против переноспороза и бурой пятнистости применяют авексил, 70% с.п.

- 2,1-2,9 кг/га, бордосскую смесь - 12-15 л/га, оксихом, 80% с.п. - 1,9-2,3 кг/га, лазурит, СП - 1,4 (до отрастания культуры).

11.14 Для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками до посева проводят обработку почвенными гербицидами с немедленной заделкой: витоксом, 72% к.э. - 2,8-5,6 л/га, нитраном, 30% к.э. - 5 л/га или эптамом 6Е, 72% к.э. - 2,8-5,6 л/га.

Против однолетних двудольных сорняков в период вегетации при высоте растений 5-7 см (фаза 1-2 настоящих листа) семенные посевы обрабатывают зенкором, ВДГ и СП - 1,4 кг/га.

11.15 Семена люцерны следует получать с травостоя первого укоса.

Оптимальный срок уборки - при наличии в кистях 75-80% бурых бобов. В

зависимости от погодных условий, состояния семенного травостоя и способа уборки семена могут быть убраны в более ранние сроки.

Убирают раздельным способом или прямым комбайнированием в утренние часы.

11.16 При прямом комбайнировании за 5-7 дней до уборки проводят десикацию. Используют реглон супер, ВР - 3-4 л/га, баста, ВР-2-2,5 л/га.

11.17 Режим работы комбайна для обмолота и вытирания семян из бобов люцерны следующий:

- частота вращения молотильного барабана - 1200 об./мин.;
- зазоры между барабаном и подбарабаньем: на входе - 4 мм, на выходе - 2 мм.

При уборке люцерны на семена можно использовать специальные приспособления 54-108 или 44-108.

## 12. ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ДОРАБОТКА СЕМЯН

12.1 Семенной ворох от комбайна досушивают на установках активного вентилирования до влажности 13%.

13.2 Очищают от пыжины и половы на машинах предварительной очистки («Петкус-Вибрант», К-522, К-523 и др.).

12.3 Очистку и сортировку семян проводят на семяочистительных сортировочных машинах «Петкус-Селектра», «Петкус-Гигант», «Петкус-Супер» и др.

12.4 Правильный подбор решет зависит от размера семян и сорных растений. До установки их в машины семена в небольшом количестве насыпают на решета, встряхивают и определяют отделимость примеси.

12.5 Набор решет для очистки семян приведен в таблице 5

Таблица 5

Примерный набор решет для очистки семян люцерны

Машина	Положение решет	Форма отверстий	Размеры отверстий решет для семян люцерны, мм
Триумф	Верхнее		1,8-2,0
	Нижнее		0,8-1,0
Петкус-Вибрант	Верхнее	Прямоугольная	1,6
	Среднее	Круглая	2,25
	Нижнее	Прямоугольная	0,5-0,6
Петкус-Селектра	Верхнее	Прямоугольная	1,4-1,5
	Среднее	Круглая	2,0-2,25
	Нижнее	Прямоугольная	0,5-0,6
Петкус-Гигант	Верхнее	Прямоугольная	1,4-1,5
	Нижнее	Круглая	2,0-2,25
	Верхнее	Прямоугольная	0,5-0,6
	Нижнее	Круглая	0,8-0,9
Петкус-Супер	Верхнее	Прямоугольная	1,4-1,5
	Нижнее	Прямоугольная	0,5 - 0,6
ОС - 4,5	Б <sub>1</sub>	Прямоугольная	1,1-1,2
	Б <sub>2</sub>	Прямоугольная	1,3-1,5
	В	Круглая	0,8-0,9
	Г	Прямоугольная	0,5-0,6

### 13. ДОСТОИНСТВА ЛЮЦЕРНЫ

13.1 Люцерна высоко зимостойка и засухоустойчива.

13.2 Возделывание люцерны способствует экономии азотных удобрений.

Один гектар люцерны обеспечивает экономию 50-80 кг минерального азота, в корнях и пожнивных остатках накапливается 100-150 кг и более азота на 1 га, что соответствует внесению 4-6 ц азотных удобрений.

Обогащает почву органическими веществами, защищает от водной и ветровой эрозии.

13.3 Люцерна - отличный предшественник для всех культур, кроме бобовых.

13.4 За 2-3 укоса, которые она может дать в условиях республики, урожайность зеленой массы достигает 400-600 ц/га и более.

13.5 Люцерна обладает высокими кормовыми достоинствами (таблица 6).

13.6 Увеличение в рационе дойных коров зеленой массы люцерны до 25 кг в сутки обеспечивает среднесуточный удой 23-24 кг молока с одновременной экономией концентратов.

Таблица 6

Питательная ценность кормов из люцерны

Корм	В 100 кг содержится		
	Кормовых единиц, кг	Переваримый протеин, кг	Каротин, г
Зеленая масса	17	3,6	5,0
Сено полевой сушки	49	9,6	4,5
Травяная мука	65	13,5	15
Силос	15	2,6	2,5
Сенаж	28	5,5	5,0
Солома	20	3,3	

## СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Агрегатирование - метод компоновки машин (комплексов машин) из взаимозаменяемых унифицированных агрегатов, позволяет наиболее рационально организовать выполнение работ и эксплуатацию машин.

Агрегат посевной - одна или несколько посевных машин, работающих в комплексе.

Агротехника - система приемов возделывания с.-х. культур: обработка почвы, внесение удобрений, подготовка семян, посев или посадка, уход за посевами, борьба с болезнями и вредителями с.-х. растений, уборка урожая.

Адаптация - приспособляемость культур (сортов) и агротехники в целом к почвенно-климатическим условиям.

Апикальное доминирование - преимущественное развитие верхушечной почки, замедляющей рост боковых почек и растущей быстрее, чем последние.

Апробатор - специалист государственной семенной инспекции, оригинатор сорта (селекционер), другое физическое лицо, аккредитованное в установленном порядке на право официального обследования сортовых посевов сельскохозяйственных растений.

Апробация посевов - обследование сортовых посевов с целью определения их сортовой чистоты или сортовой типичности растений, засоренности сортовых посевов, поражения болезнями и повреждения вредителями растений.

Бессменная культура (монокультура) - выращивание культуры на одном месте несколько лет.

Безотвальная обработка почвы - прием рыхления почвы орудиями без оборота пласта, сохраняя стерню на поверхности поля. Применяется при осенней основной обработке почвы, при обработке паров и весенней предпосевной подготовке почвы. Глубокую безотвальную обработку почвы проводят глубокорыхлителями-плоскорезами, мелкую - культиваторами-плоскорезами и штанговыми культиваторами.

Биологическая активность почвы - совокупность биологических и биохимических процессов в почве, связанных с жизнедеятельностью ее фауны, микрофлоры и корней растений.

Биологический препарат (биопрепарат) - средство биологического происхождения, применяемое для профилактики и лечения болезней, борьбы с вредителями, повышения биогенное<sup>TM</sup> и плодородия почвы.

Биотехнология - научное направление, использующее возможности биологии и техники для получения новых растений, ферментов и гормонов.

Боронование - агротехнический прием, рыхление верхнего слоя почвы боронами. Вводный инструктаж - (агроконтроль) - ознакомление работников перед началом работы с нормой выработки, оплатой труда, с основными агротребованиями к срокам и качеству выполнения работ, технике безопасности и т. п.

Вегетационный период (сезон вегетации) — период от посева до созревания данной культуры; в более широком смысле - число дней в течение года в какой-либо местности, когда можно выращивать данную культуру.

Вид - совокупность сходных по своему строению особей, родственных по происхождению и комплексу наследственных признаков.

Вирулентность - степень патогенности штамма микроорганизмов для растения.

Влагоемкость почвы - способность почвы поглощать и удерживать влагу. Полная влагоемкость - количество воды, которое вмещает почва при заполнении всех пор. Предельная полевая влагоемкость - максимальное количество воды, удерживаемое почвой после оттока гравитационной влаги.

Влажность воздуха - содержание водяного пара в воздухе, выраженное в процентах.

Влажность семян - содержание влаги в семенах, выраженное в процентах.

Влажность устойчивого завядания растений — влажность почвы, при которой появляются признаки завядания растений, не исчезающие после помещения растений в насыщенную водяным паром атмосферу.

Водный дефицит - состояние растения, при котором оно теряет воды больше, чем может получить, приводит к увяданию.

Вспашка - основной прием обработки почвы, при котором происходят одновременное крошение, рыхление и оборачивание почвы отвальными плугами.

Всхожесть семян - их способность давать нормальные всходы, она выражается в процентах нормально проросших от числа высеянных семян в пробе за установленный для культуры срок. Различают лабораторную и полевую всхожесть семян, представляющую собой процент всхожих семян к общему их числу, высеянных в условиях лаборатории или поля.

Выпирание растений из почвы происходит при ее попеременном замерзании и оттаивании (активное выпирание). Пассивное выпирание - оголение узлов кущения в процессе оседания рыхлой почвы.

Газация - обеззараживание от насекомых-вредителей, грызунов.

Глубина предпосевной обработки почвы - глубина, на которую обрабатывают почву при предпосевной обработке.

Глубокорыхлитель-плоскорез - орудие для глубокого рыхления почвы без перемешивания ее и повреждения стерни. Применяют для обработки почв, подверженных ветровой эрозии.

Госреестр (Государственный реестр) селекционных достижений, допущенных к использованию, - список сортов и гибридов, прошедших проверку в системе госсортоиспытания с.-х. культур по регионам с указанием года включения в реестр, регионов допуска, сведений об оригинаторе и др. Нахождение сорта (гибрида) в Госреестре дает право размножать, ввозить и реализовывать семена и посадочный материал на территории региона.

Двухдисковые сошники - сошник предназначен для укладки семян и туков в почву на заданную глубину. Диски установлены под небольшим углом к направлению движения ( $8^\circ$ ), образуя клин, вершина которого находится в передней нижней части дисков. Этот клин при движении сдвигает в сторону почву, образуя бороздку. За счет вращения дисков сила трения уменьшается. Из семятокопровода семена и туки по направителю семян поступают на дно бороздки.



Дискатор - орудие для поверхностной обработки почвы с дисковыми рабочими органами, применяется в составе комплекса машин в системе основной и предпосевной обработок почвы по энерго- и ресурсосберегающим технологиям, а также лушения стерни, улучшения лугов и пастбищ. За один проход дискатор измельчает и заделывает растительные остатки в почву, создает взрыхленный и выровненный слой почвы, заделывает внесенные удобрения.

Дискование почвы (дисковое лушение почвы) - рыхление поверхностного слоя почвы с его частичным оборачиванием. Уничтожает сорняки, измельчает дернину, улучшает качество последующей вспашки. Дискование широко применяют в системе зяблевой и полупаровой обработок почвы при уходе за парами, пастбищами, при подготовке почвы под озимые культуры, при освоении торфяно-болотных и целинных земель. Дискование проводят дисковыми бородами, луцильниками, плугами.

Десикация - предуборочное подсушивание растений для ускорения созревания.

Дефолиация - предуборочное удаление листьев.

Дополнительная оплата - это поощрение за своевременное и высококачественное выполнение важнейших сельскохозяйственных работ, за квалификацию, стаж работы.

Дражированные семена - семена, искусственно покрытые защитной питательной оболочкой, в результате чего образуется драже шаровидной формы.

Единая тарифная сетка - система разрядов, служащая для определения правильных соотношений между оплатой труда и квалификационным уровнем работы работников бюджетной сферы. ЕТС содержит в себе 18 разрядов и таким образом делит все виды работ, выполняемых в организациях, на 18 «видов», зависящих от сложности и квалификации.

Жизнеспособность семян - содержание в них живых семян (%).

Заключительный агроконтроль - контроль качества выполнения работы после ее завершения на всем поле или во всем хозяйстве. Обычно проводится комиссией во главе с руководителем, главным агрономом и др. Замачивание семян - предварительное набухание семян перед посевом.

Засоритель - культура, засоряющая посеvy.

Засухоустойчивость - способность растений противостоять засухе с наименьшим снижением урожая.

Заработная плата - это вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества и условий работы.

Зародышевый корень - часть зародыша растения, которая развивается в корень. Кончик зародышевого корня защищен корневым чехликом, который позволяет ему проникнуть сквозь семенную кожуру и внедриться в почву. У большинства растений из зародышевого корня развивается вся корневая система.

Защищенный грунт - сооружения и земельные участки, оборудованные для создания искусственного микроклимата при внесезонном выращивании растений (теплицы, парники, утепленный грунт).

Инкрустирование семян - обработка семян пленкообразователями совместно с веществами, активизирующими ростовые процессы.

Инсектицид - ядохимикат, убивающий вредных насекомых, их яйца и личинки.

Интродукция растений - перенос сортов (пород) растений из одних районов в другие, где ранее этот сорт (порода) не выращивался.

Калибровка - подразделение семян, зерна или плодов по специальным шаблонам на однородные по размеру группы.

Категории сортовой чистоты - условные единицы чистосортное<sup>TM</sup>, определяемые средним минимальным процентом сортовой чистоты для самоопыляющихся культур или сортовой типичности для перекрестноопыляющихся культур.

Колеоптиль, первый после семядоли лист злаков. Бесцветный, зеленый или красноватый пленчатый колпачок, защищает почечку при прорастании. На поверхности разрывается и пропускает растущее «перышко» (первый зеленый лист) и следующие листья.

Клубеньковые бактерии - род аэробных бактерий, поселяющихся на корнях бобовых растений, способных усваивать атмосферный азот и обогащать им растения и почву. Живут в симбиозе с растениями.

Контурная обработка почвы - обработка почвы по горизонталям местности.

Конус нарастания - вершина побега растения, где происходит рост его в длину в результате деления клеток.

Корнеплод - запасующий орган у растений, в формировании которого участвуют корень и нижняя часть побега.

Коэффициент размножения - отношение массы (числа) кондиционных семян в урожае с 1 га ( $m^2$ ) к массе (числу) высеянных семян.

Кулисный пар - вид пара, занятого полосами (кулисами) из высокостебельных сельскохозяйственных растений (подсолнечник, кукуруза, горчица и др.). Они защищают почву от ветровой эрозии, накапливают снег и влагу, предохраняют озимые от вымерзания.

Кустистость (общая и продуктивная) - среднее число всех или продуктивных побегов на одном растении.

Ленточный посев - широкие междурядья между лентами (группа рядов) чередуют с узкими между рядами.

Лушение почвы - поверхностное или мелкое рыхление почвы после уборки хлебов или одновременно с ней, сопровождающееся частичным ее оборачиванием и подрезанием сорняков. Проводится луцильниками. Лушение стерни предшествует зяблевой вспашке, иногда может заменять ее. Образующийся при лушении рыхлый мелкокомковатый слой почвы уменьшает испарение влаги и создает условия для прорастания семян сорных растений, всходы которых уничтожаются последующей обработкой. При лушении механически повреждаются и уничтожаются насекомые-вредители, их яйца, личинки, гусеницы и куколки, а также улучшается качество вспашки. Глубина лушения зависит от засоренности поля, гранулометрического состава почвы, ее влажности в момент обработки и от предшественника (при обработке дисковыми луцильниками она составляет 5-12 см, лемешными - 12-17 см).

Масса 1000 семян - показатель выполненности и крупности посевного

материала, г.

Междурядье - пространство между двумя соседними рядками растений.

Микроэлементы вещества, необходимые для роста растений в небольших количествах.

Минимальная обработка почвы - обработка почвы, обеспечивающая снижение затрат.

Минимальный размер оплаты труда ~ это гарантированный федеральным законом размер месячной заработной платы за труд неквалифицированного работника, полностью отработавшего норму рабочего времени при выполнении простых работ в нормальных условиях труда.

Мульчирование - покрытие почвы различными материалами (компостом, торфом, перегноем, опилками, бумагой, измельченной соломой и другими) для уменьшения испарения влаги почвой, борьбы с эрозией и сорной растительностью, улучшения химических и физических свойств почвы.

Навигационные космические системы - глобальная навигационная система ГЛОНАСС, СР8 созданы для внедрения передовых технологий спутниковой навигации в интересах социально-экономического развития страны и обеспечения национальной безопасности. Используются в сельском хозяйстве для внедрения прецизионных, то есть высокоточных, ресурсосберегающих аграрных технологий.

Натура -зерна - масса зерна в объеме 1 л, г/л. Некорневая подкормка - прием внесения удобрений, при котором растения получают питательные вещества через листья; опрыскивание растений минеральными удобрениями.

Нитрагин — бактериальное удобрение, содержащее клубеньковые бактерии. Нитрификация - процесс микробиологического превращения в почве аммонийных солей в нитраты.

Норма выработки — количество продукции, операций, объемов работ, которое должен произвести работник (агрегат, трактор и др.) в течение единицы времени.

Норма высева семян - количество высеваемых на 1 га кондиционных семян. Весовую норму высева выражают в кг/га, количественную (коэффициент высева) - в млн. шт./га.

Нулевая обработка почвы - технология не предусматривает механическую обработку почвы. Так называемый прямой высев проводят специальными стерневыми сеялками в необработанную почву, а для борьбы с сорняками, болезнями и вредителями используют пестициды.

Озимые культуры ~- требуют для нормального развития низкой (отрицательной) температуры в начале развития. Их высевают осенью, а урожай получают на следующий год. При весеннем севе они не образуют генеративных органов, не цветут и не плодоносят.

Опрыскивание - распыление на поверхности растений или почвы растворов пестицидов и удобрений.

Опыление — процесс перенесения пыльцы на рыльце пестика. Если пыльцу переносят в пределах одного сорта, то это самоопыление, если в пределах разных сортов, то это перекрестное опыление. Оно бывает естественным и

искусственным.

Орган по сертификации семян - Государственная семенная инспекция, Научно-методический центр по семенному контролю и др., аккредитованные в установленном порядке и осуществляющие работы по сертификации семян.

Оригинальные семена (ОС) - семена первичных звеньев семеноводства, питомников размножения и суперэлиты, выращенные оригинатором сорта или под его непосредственным руководством и предназначенные для размножения. Оригинатор сорта - физическое или юридическое лицо, которое создало, вывело сорт, обеспечивает его сохранение (данные об этом лице внесены в Государственный реестр селекционных достижений).

Отраслевой коэффициент - это величина, учитывающая условия труда.

Пар занятый - один из видов пара, поле севооборота, занимаемое в 1-ю половину лета сельскохозяйственными растениями (например, клевером, смесью вики или гороха с овсом, ранним картофелем). После их уборки почву обрабатывают под последующую культуру.

Пар чистый - поле, свободное от возделывания и тщательно обрабатываемое в течение лета.

Партия семян - количество однородных по происхождению и качеству семян одного сорта (вида), предназначенное к одновременной отгрузке, хранению, оформленное единым документом о качестве.

Перекрестный посев - рядовой посев в двух (продольном и поперечном) направлениях.

Перспективный сорт - переданный в Госсортосеть, значительно превзошедший стандарт в первые годы испытания по хозяйственно ценным признакам, но еще не допущенный к использованию по данному региону.

Плантаж - способ глубокой обработки почвы в целях создания большого пахотного слоя для лучшего роста и развития корневой системы на большой глубине.

Плоскорез - орудие для рыхления почвы без ее перемешивания и повреждения стерни. Применяют для обработки почв, подверженных ветро-1кш эрозии.

Плоскорезная обработка почвы - рыхление почвы (без оборачивания) с сохранением стерни на поверхности. Применяется в районах ветровой эрозии и в засушливые годы в чистых и кулисных парах, в системе зяблевой и предпосевной обработки почвы под озимые и яровые культуры. Сохранение стерни обеспечивает защиту почвы от выдувания, летом способствует уменьшению испарения почвенной влаги, зимой - снегозадержанию.

Площадь питания - участок почвы, приходящийся на одно растение.

Плуг- орудие для пахоты. Различают плуги по способу агрегатировании наносные, полунавесные, прицепные и по способу пахоты: необоротные для загонной вспашки и оборотные - для челночной вспашки.

План-маршрут - это движение агрегатов по полям севооборота с учетом наименьших расстояний переездов.

Подзимний посев- посев культур для получения более ранних всходов с таким учетом, чтобы семена осенью набухли, но не успели прорасти. Высеянные под зиму семена хорошо используют весеннюю влагу, быстро прорастают

и дают дружные всходы. К культурам подзимнего посева относятся морковь, петрушка, лук, салат, пастернак, укроп, шпинат и др.

Повторные посевы - посевы одной и той же культуры несколько лет подряд.

Подлинность семян — соответствие семян сорту, сортовым и посевным качествам, указанным в документе на семена.

Подпокровные культуры — культуры, высеваемые под покров другой культуры.

Пожнивные посевы — промежуточные посевы в летне-осенний период после уборки или до посева основной культуры.

Покой (у семян или растений) - продолжительный период с низким уровнем жизнедеятельности. Покой вынужденный - состояние растения, когда отсутствие роста вызвано внешними неблагоприятными условиями среды. При наличии благоприятных условий среды растение может расти. Покой условный - состояние растения, когда почти полностью приостанавливаются процессы роста. Покой физиологический - состояние растения, когда прекращение роста обусловлено внутренним ритмом развития организма. Покровные культуры - культуры, под которые подсевают другие культуры. Полнота всходов - отношение полевой всхожести семян к лабораторной. Посев - распределение семян в верхнем слое почвы для их прорастания. Способы посева выбирают с учетом требований сельскохозяйственных культур к площади питания, освещению, влаге, необходимости механизировать уход за посевами.

Посевное звено - это небольшой коллектив работников, создаваемый для выполнения нескольких взаимосвязанных операций в процессе посева, между которыми недопустимы перерывы во времени.

Посевной отряд - это крупное подразделение, включающее в свой состав технологические звенья (по подготовке семян, почвы, посеву) и вспомогательные звенья (по техническому и культурно-бытовому обслуживанию).

Популяция - совокупность особей одного вида, обладающих общим генофондом и занимающих определенный ареал.

Посевная годность семян - процент семян основной культуры в партии, обладающих всхожестью.

Посевные качества семян - совокупность признаков и свойств, характеризующих пригодность семян для посева (посадки).

Послеуборочное (физиологическое) дозревание семян - приобретение свежубранными семенами полной всхожести.

Поукосные посевы — культуры, выращиваемые после скашивания других рано убираемых, культур на зеленый корм и сено.

Почвенная подошва — твердый уплотненный слой почвы, образующийся непосредственно под пахотным.

Почвоутомление - снижение урожайности культур в результате накопления в почве болезней, сорняков, вредителей, патогенных микроорганизмов, токсичных веществ и др.

Предпосевная обработка семян - система приемов, улучшающих посевные и физические качества семян, ускоряют появление всходов, повышают урожайность семян.

Предпосевное удобрение - удобрение, вносимое в борозду непосредственно перед или во время посева (посадки) растений.

Продуктивность сорта - средняя урожайность одного растения.

Промежуточные посевы - культуры, высеваемые в промежуток времени, свободный от основной культуры.

Протравливание семян - обработка семян фунгицидами, микроэлементами, регуляторами роста против возбудителей заболеваний, передающихся через семена, и для улучшения посевных качеств семян.

Прямой посев - посев семян в необработанную почву.

Пунктирный посев - рядовой посев сельскохозяйственных растений, при котором семена высеваются поштучно и распределяются в рядке на одинаковом расстоянии одно от другого. Проводится сеялками точного высева. Применяется при возделывании сахарной свеклы, кукурузы, подсолнечника и других пропашных культур.

Рабочий процесс - это часть процесса производства продукта, представляющая собой совокупность взаимосвязанных операций, осуществляемых над отдельным предметом труда от начала до его технологической завершенности.

Разбросной посев - равномерное распределение семян по всей поперечности почвы путем их разбрасывания.

Регуляторы роста растений - соединения, вызывающие в небольших концентрациях стимуляцию или подавление роста растений.

Репродукционные семена (РС) - семена, полученные от последовательного пересева элитных семян (первое и последующие поколения – РС<sub>1</sub>, РС<sub>2</sub>, РС<sub>3</sub> и т.д.). Репродукционные семена, предназначенные для производства на товарной продукции, обозначают РСт, а также гибридные семена токарного назначения.

Ризоторфин - микробиологический препарат на основе полезных ризосферных бактерий, который усиливает фиксацию атмосферного азота на корнях бобовых растений, стимулирует рост и развитие растений, подавляет развитие фитопатогенных микроорганизмов в ризосфере. Для каждого вида бобовых растений используются специфические только для них и наиболее эффективные штаммы клубеньковых бактерий.

Рост и развитие растений - необратимое увеличение размеров, последовательные качественные изменения структуры и функций растений, возникающие в процессе онтогенеза.

Сев — время и процесс посева, сеяние.

Севооборот - чередование культур и пара во времени и по полям. Семена - посевной материал (семена, плоды, соплодия, части сложных плодов), используемые для посева.

Семеноводство - специальная отрасль сельскохозяйственного производства, занимающаяся размножением чистосортных, кондиционных сортовых и гибридных семян.

Семенной контроль — система мероприятий по определению посевных качеств семян, проверке соблюдения требований ГОСТов в семеноводстве.

Семеноводческое хозяйство - занимается размножением высококачественных сортовых (оригинальных) семян с.-х. культур для реализации и имеет

лицензию (право) на осуществление деятельности такого рода.

Семяпровод - часть механизма сеялки, служащая для подачи семян из высевающего аппарата в сошники. Сертификат на партию семян - документ, удостоверяющий их посевные качества и подтверждающий соответствие требованиям государственных и отраслевых стандартов.

Сертификат сортовой идентификации - документ, выданный на основании проведенной апробации сортовых посевов (посадок) и удостоверяющий сортовую чистоту или сортовую типичность растений. Сеялка - сельскохозяйственная машина для посева семян. Сеяльщик - работник, занимающийся высевом семян. Скарификация семян (от лат. ясапЯсо - царапаю, надрезаю) - механическое нарушение оболочки семян для устранения их твердокаменности.

Смесь семян - состоит из двух и более родов (сортов) сертифицированных партий семян.

Смешанная партия семян - партия семян, состоящая из семян одного сорта (вида) и одной категории, полученная более чем из одного источника.

Сорняк - растение, засоряющее сельскохозяйственные посевы (угодья).

Сортообновление - периодическая замена сортовых семян более высококачественными того же сорта, то есть семенами высших репродукций.

Сортосмена - замена в хозяйстве одного сорта другим, превосходящим его по хозяйственно-ценным признакам.

Сошник - 1. Режущая клинообразная часть сохи, культиватора и т. п., предназначенная для взрыхления почвы. 2. Приспособление в сеялке, с помощью которого высеваются семена.

Стратификация семян - выдерживание семян во влажном песке и при пониженной температуре для ускорения их прорастания и повышения всхожести.

Суперэлита - семена, наиболее полно передающие все признаки и свойства возделываемого сорта.

Тарифная ставка - это размер оплаты труда работника за выполнение нормы труда определенной сложности за единицу времени (смену, час).

Тарифный разряд — это величина, отражающая сложность труда и квалификацию работника.

Тарифный коэффициент - это величина, зависящая от тарифного разряда.

Твердокаменность семян - свойство семян не набухать и не прорасти в течение определенного срока.

Текущий агроконтроль - контроль качества полевых работ, проводимый в процессе их выполнения.

Технологическая карта - планоно-нормативный документ, отражающий комплекс технологических, организационных и экономических мероприятий по выполнению заданной производственной программы.

Удобрение - вещество, обеспечивающее растение элементами питания; бывает органическим (образовавшимся при разложении растительных остатков и навоза), минеральным и органоминеральным (смесь органических и минеральных веществ).

Урожай - растительная продукция, собранная с какой-либо площади (гектар, поле и т.п.).

Урожайность - свойство культуры давать какое-либо количество продукции с единицы площади.

Фракция семян - сходные по форме, размерам, объемной массе семена.

Фраза - сельскохозяйственная машина для обработки почвы, оборудованная роторными рабочими органами.

Фумигация — способ борьбы с болезнями, основанный на применении ядовитых паров, аэрозолей, газа. Проводят в камерах, помещениях, под пленкой, брезентом и т. д.

Фунгицид- препарат для уничтожения возбудителей болезней растений.

Узкорядный посев - рядовой посев с междурядьями 7,5 см.

Чистота семян - содержание в семенном материале семян основной культуры, выраженное в процентах к общей массе.

Чизелевание - рыхление почвы с помощью чизеля.

Широкорядный посев - посев сельскохозяйственных растений с междурядьями более 25 см. С широкими междурядьями (обычно 60, 70 и 90 см) выращивают пропашные культуры - картофель, сахарную свеклу, кукурузу, подсолнечник, кормовые корнеплоды, многие овощные растения, с более узкими (25-45 см) — фасоль, просо, гречиху и др. При широкорядном посеве семена получают достаточную площадь питания, возможна механизированная обработка междурядий, позволяющая вовремя уничтожать сорняки, рыхлить почву и заделывать удобрения.

Элита - семена, полученные из семян суперэлиты.

Энергия прорастания - процент нормально проросших семян за короткий срок (например, для зерновых культур через 3-4 суток), характеризует способность семян давать дружные всходы.

Эпикотиль - надсемядольное колено, часть стебля у проростков растений между семядолями и первыми настоящими листьями (первое междоузлие).

Эрозия почвы - смыв и снос почвы потоками воды ливневого характера, сильными дождевыми осадками и ветром.

Яровые культуры (от Ярило - Солнце) - культуры, высеваемые весной в ранние (пшеница, ячмень, овес, горох) или поздние (просо, гречиха, кукуруза, бахчевые) сроки (соответственно - ранние или поздние яровые культуры).



## ЛИТЕРАТУРА

1. Авров, О. Е. Использование соломы в сельском хозяйстве / О. Е. Авров, З. М. Мороз. - М.: Колос, 1979. - 200 с.
2. Азизов, З.М. Минимализация основной обработки почвы в звене: зерно-парового севооборота / З. М. Азизов // Система обработки почвы в условиях интенсивного земледелия: Тр. НИИСХ ЮГО-ВОСТОКА, 1984. - С 117 - 128.
3. Алабушев, А. В. Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового ячменя / А. В. Алабушев [и др.] // Метод. рекомендации. - М.: ФГНУ Росинфомагротех, 2009. - 60 с.
4. Асеева, Т. А. Гумусное состояние пахотных почв Хабаровского края в зависимости от типа севооборота и времени его освоения / Т. А. Асеева // Плодородие. - 2008. - №6. - С.4 - 6.
5. Бабьева, И. П. Биология почв / И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. - М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1983. - 248 с.
6. Бажанов, А. В. Борьба с сорняками на полях Нечерноземья / А.В. Бажанов [и др.]. - М.: Колос, 1983. - 166 с.
7. Баздырев, Г. И. Сорные растения и борьба с ними / Г. И. Баздырев, Б. А. Смирнов. - М.: Моск. Рабочий, 1986. - 189 с.
8. Баздырев, Г. И. Борьба с сорняками при минимализации обработки почвы на склонах / Г. И. Баздырев // Земледелие. - 1987. - № 10. - С. 28 - 30.
9. Баздырев, Г. И. Земледелие / Г. И. Баздырев. - М.: КолосС, 2000. - 541 с.
10. Бакиров, Ф. Г. Влияние обработки почвы на плодородие чернозема южного / Ф. Г. Бакиров // Земледелие. - 2007. - № 5. - С. 18 - 19.
11. Баранова, В. В. Элементы ресурсосберегающей технологии в поле-вом севообороте / В. В. Баранова, В. А. Малаев // Земледелие. - 2003. - №3. - С. 18.
12. Бемедичук, Н. Ф. Минимализация основной обработки почвы в степи Украины / Н. Ф. Бемедичук // Земледелие. - 1989. - № 3. - С. 28 - 31.
13. Болотов, А. Т. Избранные сочинения / А. Т. Болотов. - М.: Колос, 1952. - 523 с.
14. Бородычев, В. В. Влияние приемов основной обработки и орошения на водно-физические свойства почвы и урожайность озимой пшеницы / В. В. Бородычев [и др.] // Земледелие. - 2008. - № 8. - С. 25 - 27.
15. Бочаров, Ю. И. Совершенствование системы основной обработки в Томской области / Ю. И. Бочаров, С. А. Клячина // Земледелие. - 1995. - № 2. - С. 12 - 13.
16. Булаткин, Г. А. Эколого-энергетические проблемы оптимизации продуктивности агросферы / Г. А. Булаткин. - Пушкино: Путинский научный центр, 1991. - 41 с.
17. Буров, Д. И. Обработка почвы, как фактор улучшения структурных качеств и строения пахотного слоя черноземных почв Заволжья / Д. И. Буров // Теоретические вопросы обработки почв: сб. науч. ст.. - Л.: Гидрометеиздат,

1968. - С. 16 - 24.

18. Буров, Д. И. О некоторых вопросах теории обработки почвы и ее практических приемах на черноземных почвах Юго-Востока РСФСР / Д. И. Буров // Теоретические вопросы обработки почв: сборник науч. ст.. - Л.: Гидрометеиздат. - 1969. - № 2. - С. 32 - 44.

19. Васильев, Д. С. Системный подход в борьбе с сорняками / Д. С. Васильев // Земледелие. - 1985. - № 7. - С. 54 - 57.

20. Васюков, П. П. Минимальная обработка почвы при возделывании озимой пшеницы по различным предшественникам / П. П. Васюков, В. И. Цыганков // Земледелие. - 2008. - № 5. - С. 27 - 29.

21. Витер, А. Ф. Влияние способов и глубины обработки на плодородие черноземов и урожайность сельскохозяйственных культур ЦЧЗ / А. Ф. Витер // Минимализация обработки почвы. - М.: Колос, 1984. - С. 166 - 175.

22. Витер, А. Ф. Изменение плодородия черноземов при их обработке / А. Ф. Витер // Ресурсосберегающие системы обработки почвы: сборник науч. ст.. - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 123 - 129.

23. Вильямс, В. Р. Земледелие с основами почвоведения / В. Р. Вильямс. - М.: Сельхозгиздат, 1951. - 444 с.

24. Власенко, А. Н. Ресурсосбережение в системе обработки почвы при возделывании яровой пшеницы / А. Н. Власенко, В. К. Каличкин, Д. С. Андриянушкин // Достижения науки и техники АПК. - 2004. - № 5. - С. 15 - 21.

25. Волков, А. И. Эффективность ресурсо- и энергосберегающих технологий возделывания зерновых культур на серых лесных почвах Чувашской Республики / А. И. Волков: дис. канд. с - х наук. – Чебоксары, 2008. – 162 с.

26. Вольни, Э. Физические свойства почвы / Э. Вольни. - Одесса, 1896. – 22 с.

27. Воронин, Б. Н. Плоскорезная обработка на дерново-подзолистой почве / Б. Н. Воронин [и др.] // Земледелие. - 1992. - № 3. - С. 24.

28. Гармашов, В. М. Засоренность посевов при различных способах обработки почвы в зернопропашном севообороте / В. М. Гармашов, А. Ф. Витер // Земледелие. - 2008. - № 5. - С. 37 - 38.

29. Гармашов, В. М. Минимизация обработки почвы в Центрально-Черноземной зоне / В. М. Гармашов, А. И. Качанин // Земледелие. - 2007. - № 6. - С. 8 - 10.

30. Гармашов, В. М. Совершенствование технологии способов обработки почвы / В. М. Гармашов [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2007. - № 5. - С. 47 - 49.

31. Глушков, В. В. Агрофизические свойства почвы и урожайность ячменя в зависимости от приемов обработки / В. В. Глушков // Плодородие. - 2010. - № 3. - С. 18 - 21.

32. Данкверт, С. А. Внедрение сберегающих технологий стратегия развития зерновой отрасли РФ / С. А. Данкверт, Л. В. Орлова, А. В. Хохлов // Аграрная Россия. - 2002. - № 6. - С. 9 - 13.

33. Данкверт, С. А. Внедрение ресурсосберегающих технологий страте-

гия развития зернового хозяйства / С. А. Данкверт, И. В. Орлова // Земледелие. - 2003. - № 1. - С. 4 - 5.

34. Деревягин, В. А. Органические удобрения в биологизации земледелия / В. А. Деревягин, П. Д. Попов // Химизация сельского хозяйства. - 1989. - № 10. - С. 33 - 36.

35. Доспехов, Б. А. Научные основы интенсивного земледелия в нечерноземной зоне / Б. А. Доспехов. - М.: Колос, 1976. - 21 с.

36. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. - М.: Колос, 1979. - 415 с.

37. Доспехов Б.А. Современные проблемы обработки почв / Б. А. Доспехов // Земледелие. -1977. - №3. - С. 32-34.

38. Доспехов, Б. А. Практикум по земледелию / Б. А. Доспехов, И. П. Васильев, А. М. Туликов. - М.: Агропромиздат, 1987. - 383 с.

39. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

40. Доспехов, Б. А. Основные проблемы обработки почв в Нечерноземной зоне / Б. А. Доспехов, А. И. Пупонин, В. В. Бузмаков // Вопросы обработки почв в Нечерноземной зоне. - М.: Колос, 1979. - С. 5 - 13.

41. Дорохин, И. Н. Продуктивность севооборота в зависимости от интенсивности технологий / И. Н. Дорохин // Земледелие. - 2008. - № 6. - С. 32 - 34.

42. Дулов, М. В. Агротехническая, биоэнергетическая и экономическая оценка возделывания мягкой пшеницы / М. В. Дулов // Агробизнес – Россия. - 2006. - № 3. - С. 88 - 90.

43. Ершов, В. Л. Минимальная обработка почвы под твердую пшеницу в южной части лесостепи Западной Сибири / В. Л. Ершов: автореферат дис. канд. с - х наук. - Омск, 1987. - 14 с.

44. Задорин, А. Д. Проблемы адаптации в земледелии / А. Д. Задорин. - Орел: Тургеневский бережок, 1997. – 182 с.

45. Захаренко, В. А. Экономическая оценка фитосанитарного состояния агроэкосистем в земледелии России / В. А. Захаренко // Агрехимия. - 2004. - № 10. - С. 29 - 40.

46. Звягинцев, Д. Г. Развитие представлений о структуре микробных сообществ почв / Д. Г. Звягинцев [и др.] // Почвоведение. - 1999. - № 1. - С.134 - 144.

47. Измайловский, А. А. Избранные сочинения / А. А. Измайловский. - М.: Сельхозиздат, 1949. - 335 с.

48. Ильина, Л. В. Оценка различных систем основной обработки почвы / Л. В. Ильина // Ресурсосберегающие системы обработки почвы. - М.: Агропромиздат, 1980. - С. 145 - 162.

49. Ильина, Л. В. Какой должна быть обработка почвы в Рязанской области / Л. В. Ильина, Е. И. Иваницкая // Земледелие. - 1989. - № 4. - С. 52 - 55.

50. Исайкин, И. И. Плуг сорнякам друг / И. И. Исайкин, М. К. Волков // Земледелие. - 2007. - № 1. - С. 23 - 24.

51. Исайкин, И. И. Теория и практика обработки почвы / И. И. Исайкин, М. К. Волков, А. Н. Рожкова. - Саранск: Мордовский институт переподготовки кадров агробизнеса, 2005. - 323 с.
52. Казаков, Г. И. Агрофизические показатели плодородия почвы как научные основы ее обработки / Г. И. Казаков // Ресурсосберегающие системы обработки почвы. - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 32 - 38.
53. Каличкин, В. К. Минимальная обработка почвы в Сибири: проблемы и перспективы / В. К. Каличкин // Земледелие. - 2008. - № 5. - С. 24 - 26.
54. Кант, Г. Земледелие без плуга / Г. Кант. - М.: Колос, 1980. - 158 с.
55. Картамышев, Н. И. Пожнивные сидераты на серых лесных почвах / Н. И. Картамышев, Н. Я. Колосов // Земледелие. - 2000. - № 6. - С. 22 - 23.
56. Картамышев, Н. И. Принципы создания экологически безопасных технологий обработки почвы / Н. И. Картамышев, И. Т. Бардунова // Агроэкологические принципы земледелия. - РАСХН. - М.: Колос, 1993. - С. 130 - 167.
57. Каштанов, А. Н. Основы ландшафтно-экологического земледелия / А. Н. Каштанов, Ф. Н. Лисецкий, Г. И. Швобс. - М.: Колос, 1994. - 150 с.
58. Киреев, А. К. Научные основы системы обработки богарных сероземов юго-восточного Казахстана / А. К. Киреев: автореф. дис. д-ра с.-х. наук. - Алмалыбак, 1996. - 46 с.
59. Киреев, А. К. Фитосанитарная роль основной обработки почвы / А. К. Киреев // Земледелие. - 2000. - № 5. - С. 20 - 21.
60. Керимов, Я. Г. Влияние основной обработки почвы на развитие озимой пшеницы / Я. Г. Керимов // Земледелие. - 2008. - № 8. - С. 28.
61. Кириллов, Н. А. Минимальная обработка почвы при возделывании зерновых культур в Чувашской республике / Н. А. Кириллов, А. И. Волков // Земледелие. - 2008. - № 4. - С. 30 - 31.
62. Кирюшин, В. И. Экологические основы земледелия / В. И. Кирюшин. - М.: Колос, 1996. - 366 с.
63. Кирюшин, В. И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия / В. И. Кирюшин // Земледелие. - 2006. - № 5. - С. 12 - 14.
64. Кирюшин, В. И. Минимизация обработки почвы: итоги дискуссии / В. И. Кирюшин // Земледелие. - 2007. - № 4. - С. 28 - 30.
65. Коломейченко, В. В. Растениеводство / В. В. Коломейченко. - М.: Агробизнесцентр, 2007. - 597 с.
66. Коломиец, Н. В. Минимализация обработки почвы в севообороте / Н. В. Коломиец // Земледелие. - 1993. - № 2. - С. 13 - 14.
67. Колмаков, П. П. Минимальная обработка почвы / П. П. Колмаков, А. М. Нестеренко. - М.: Колос, 1981. - 240 с.
68. Колмаков, П. П. Сорные растения Урала и меры борьбы с ними / П. П. Колмаков, А. Г. Таскаева. - Челябинск: ЮУКИ, 1985. - 88 с.
69. Конке, Г. Охрана почвы. / Г. Конке, А. Бертран. - М.: Сельхозиздат, 1962. - 344 с.
70. Коржов, С. И. Изменение микробиологической активности почвы при различных способах её обработки / С. И. Коржов, В. А. Маслов, Е. С. Орехова // Агро XXI. - 2009. - № 1. - С. 18 - 19.

71. Корнилов, И. М. Обработка почвы и предшественник под ячмень в ЦЧЗ / И. М. Корнилов, М. И. Сальников, И. В. Пивоваров // *Зерновое хозяйство*. - 2007. - № 3. - С. 12 - 13.
72. Костычев, П. А. Избранные труды / П. А. Костычев. - М.: АН СССР, 1951. - 664 с.
73. Котоврасов, И. П. Эффективность энергосберегающих приемов обработки почвы в зерносвекловичном севообороте / И. П. Котоврасов, И. Б. Павловский, В. Ф. Ващук // *Ресурсосберегающие системы обработки почвы*. - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 51 - 59.
74. Котоврасов, И. П. Минимализация обработки почвы в севообороте / И. П. Котоврасов // *Ресурсосберегающие технологии обработки почв: сборник науч. тр.* - Курск: ВНИИЗ и ЗПЭ, 1989. - С.28 - 37.
75. Котьяк, П. А. Солома в качестве удобрения при разных обработках дерново-подзолистой почвы / П. А. Котьяк, Е. В. Чебыкина // *Земледелие*. - 2008. - № 8. - С. 17 - 19.
76. Кузина, Е. В. Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность пшеницы / Е. В. Кузина // *Земледелие*. - 2009. - № 4. - С. 24 - 25.
77. Куликова, А. Х. Эффективность основной обработки почвы под сидеральный пар / А.Х. Куликова [и др.] // *Земледелие*. - 2004. - № 6. - С. 10 - 11.
78. Куликова, А. Х. Системы основной обработки и гумусное состояние почвы / А. Х. Куликова, А. В Карпов, Н. В.Семенова // *Земледелие*. - 2003. - № 5. - С. 27 - 29.
79. Кучеров, В. С. Особенности земледелия в Приуралье / В. С. Кучеров, С. Б. Кешенбаев, С. Г. Чекалин // *Вестник сельскохозяйственной науки*. - 1990. - № 5. - С. 141 - 143.
80. Лебедянцева, А. Н. Высыхание почвы как природный фактор образования ее плодородия / А. Н. Лебедянцева. - М.: Сельхозгис, 1960. - 568 с.
81. Ломакин М. М. Составление модели оптимальной системы обработки почвы / М. М. Ломакин [и др.] // *Земледелие*. - 1995. - № 5. - С.43 - 45.
82. Ломакин, М. М. Мульчирующая обработка почвы / М. М. Ломакин // *Земледелие*. - 1993. - № 7. - С. 2 - 4.
83. Лукиных, М. И. Обработка почвы в лесостепи Урала / М. И. Лукиных. - Екатеринбург: Изд-во Уральской гос. с.-х. академии, 1996. - 229 с.
84. Лыков, А. М. Будущее Российского земледелия / А. М. Лыков // *Аграрная наука*. - 1995. - № 1. - С. 6 - 9.
85. Лыков, А. М. Биологическая оценка севооборота как фактора воспроизводства плодородия дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почвы / А. М. Лыков [и др.] // *Известия ТСХА*. - 1991. - № 2. - С. 38 - 49.
86. Макаров, И. П. Эффективность приемов минимализации обработки почв / И. П. Макаров // *Актуальные проблемы земледелия: сборник науч. тр. ВАСХНИЛ*. - М.: Колос, 1984. - С. 86.
87. Макаров, И. П. Пути совершенствования обработки почвы / И. П. Макаров, Н. И. Картамышев // *Земледелие*. - 1998. - № 5. - С. 17 - 18.

88. Макаров, И. П. Теоретические и практические основы зональных систем обработки почвы / И. П. Макаров // Минимальная обработка почвы: сборник науч. тр. ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1984. - С. 3 - 13.
89. Макаров И. П. Дифференциация пахотного слоя почвы по плодородию и способы обработки дерново-подзолистых почв / И. П. Макаров, А. А. Плантаунов, Г. Е. Козлов // Земледелие. - 1985. - № 7. - С. 7 - 11.
90. Макаров, И. П. Влияние системы основной обработки на свойства почвы и урожайность зерновых культур / И. П. Макаров, Л. П. Манылова, В. И. Карпова // Ресурсосберегающие системы обработки почвы. - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 95.
91. Макаров, И. П. Приемы окультуривания дерново-подзолистых почв в Кировской области / И. П. Макаров // Земледелие. - 2007. - № 3. - С. 12 - 13.
92. Макаров, В. И. Приемы обработки почвы под яровой ячмень / В. И. Макаров, В. В. Глушков // Земледелие. - 2010. - № 6. - С. 19 - 21.
93. Мальцев, Т. С. Новая система обработки почвы и ее эффективность / Т. С. Мальцев // Земледелие. - 1958. - № 11. - С. 22.
94. Матюк, Н. С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Н. С. Матюк. - М.: РГАУ - МСХА им. Тимирязева К. А., 2011. - 189 с.
95. Менделеев, Д. И. Работы по сельскому хозяйству / Д. И. Менделеев. - М.: АН СССР, 1954. - 620 с.
96. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М.: Колос, 1972. - 136 с.
97. Муха, В.Д. Агрочесоведение / В. Д. Муха [и др.]. - М.: Колос, 1994. - 528 с.
98. Наполов, В. В. Биологические аспекты формирования плодородия почвы в севооборотах с использованием побочной продукции сельскохозяйственных культур на удобрение / В. В. Наполов: дис. канд. с - х наук. - Орел, 1999. - 138 с.
99. Нарциссов, В. П. Научные основы системы земледелия // В. П. Нарциссов. М.: Колос, 1976. - 368 с.
100. Нарциссов, В. П. Севооборот и система земледелия / В. П. Нарциссов // Организационно-экономические основы севооборотов. - М.: Колос, 1967. - С.5 - 22.
101. Нарциссов, В. П. Теоретические основы земледелия в Нечернозёмной зоне / В. П. Нарциссов // Актуальные проблемы земледелия: сборник науч. тр. ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1984. - С. 98 - 107.
102. Наумов, С.А. Совершенствование обработки вико-овсяного пара под озимую пшеницу / С. А. Наумов, М. М. Крючков // Тр. Рязанского с-х ин-та, 1974. - С. 15 - 21.
103. Наумов, С. А. Минимализация обработки серой лесной почвы / С. А. Наумов, Н. В. Ильина, Д. М. Ермаков // Земледелие. - 1980. - № 12. - С. 32.
104. Наумов, С. А. Эффективность минимализации обработки почвы в севообороте в условиях центральных районов Нечерноземной зоны РСФСР / С. А. Наумов // Минимализация обработки почвы. - М.: Колос, 1984. -

С. 14 - 20.

105. Немченко, В. В. Эффективность систематического применения гербицидов и азотных удобрений при выращивании яровой пшеницы / В. В. Немченко, Л. Д. Рыбина // *Агротехника*. - 2007. - № 3. - С. 41 - 46.

106. Новиков, В. М. Комплексный подход к снижению засоренности полей / В. М. Новиков, А. П. Исаев // *Защита и карантин растений*. - 2003. - № 4. - С. 28.

107. Новиков, В. М. Исследование систем основной обработки темносерой лесной почвы в зернопропашном севообороте / В. М. Новиков, А. П. Исаев // *Аграрная наука*. - 1998. - № 4. - С. 33 - 34.

108. Новиков, В. М. Эффективность систем основной обработки почвы / В. М. Новиков, Л. А. Нечаев, В. И. Коротеев // *Земледелие*. - 2006. - № 2. - С. 8 - 9.

109. Новиков, В. М. Эффективность систем основной обработки почвы в севообороте / В. М. Новиков // *Земледелие*. - 2008. - №1. - С. 24 - 26.

110. Овсянский, И. Е. Новая система земледелия / перевод В. Г. Барановского. - Киев, 1899. - 102 с.

111. Овсянников, В. И. Современное земледелие Зауралья / В. И. Овсянников, М. А. Глухих, Т. С. Мальцев // *Идеи и научные исследования*. - Курган, 2000. - 231 с.

112. Орлова, Л. В. Быть или не быть ресурсосберегающим технологиям в России / Л. В. Орлова // *Земледелие*. - 2007. - № 2. - С. 18.

113. Парахин, Н. В. Биологизация земледелия в России / Н. В. Парахин, В. Т. Лобков, Н. К. Кружков. - Орел: Орел ГАУ, 2000. - 175 с.

114. Парахин, Н. В. Практикум по растениеводству / Н. В. Парахин [и др.]. - М.: КолосС, 2009. - 334 с.

115. Пупонин, А. И. Обработка почвы в интенсивном земледелии Нечерноземной зоны / А. И. Пупонин. - М.: Колос, 1984. - 184 с.

116. Пупонин, А. И. Минимализация основной обработки дерновоподзолистой почвы под зерновые культуры в Центральном районе Нечерноземной зоны / А. И. Пупонин, Н. Ф. Хохлов. - М.: Колос, 1984. - 307 с.

117. Пупонин, А. И. Научные и практические основы совершенствования обработки почвы в интенсивном земледелии центрального района Нечерноземной зоны / А. И. Пупонин: автореферат дис. д - ра с - х наук. - Кишинев, 1986. - 50 с.

118. Пупонин, А. И. Земледелие / А. И. Пупонин, Г. И. Баздырев, В. Г. Лошаков. - М.: Колос, 2002. - 552 с.

119. Пыхтин, И. Г. К обоснованию малоэнергоемких способов основной обработки почвы / И. Г. Пыхтин, В. Е. Поветкин, Н. Ф. Гончаров // *Достижения науки и техники АПК*. - 2004. - № 5. - С. 4 - 7.

120. Рымарь, В. Т. Длительное применение различных способов основной обработки на плодородие чернозема обыкновенного / В. Т. Рымарь // *Земледелие*. - 2007. - №3. - С. 22 - 23.

121. Савин, Г. А. Основная обработка почвы под просо / Г. А. Савин, В. П. Байков // *Тр. НИИСХ ЦЧП*, 1969. Вып. 1 - 2. - С. 30 - 33.

122. Сапожников, Н. А. Роль механической обработки в окультуривании суглинистой и глинистых подзолистых почв / Н. А. Сапожников // Науч. - метод. совещание по обработке почвы. - М.: ВАСХНИЛ, 1961. - С. 71 - 87.
123. Сапожников, Н. А. Биологические основы обработки подзолистых почв / Н. А. Сапожников. - М.: Сельхозиздат, 1963. - 292 с.
124. Саранин, К. И. Влияние основной обработки на плодородие почвы / К. И. Саранин, Н. А. Старовойтов // Земледелие. - 1982. - № 9. - С. 27.
125. Саранин, К. И. Система обработки дерново-подзолистых почв в интенсивном земледелии / К. И. Саранин, Н. А. Старовойтов // Ресурсосберегающая система обработки почвы. - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 20 - 32.
126. Сафонов, А. Ф. Системы земледелия / А. Ф. Сафонов [и др.]. - М.: Колос, 2006. - 205 с.
127. Сигов, В. И. Словарь по земледелию / В. И. Сигов, Т. Д. Шурыгина. - М.: Россельхозиздат, 1987. - 222 с.
128. Сидоров, М. И. Земледелие на черноземах / М. И. Сидоров, Н. И. Зезюков. - Воронеж. ВТУ, 1992. - 184 с.
129. Симченков, Г. В. Возможности минимализации обработки почвы в Белоруссии / Г. В. Симченков // Земледелие. - 1985. - № 7. - С. 28 - 29.
130. Слесарев, В. Н. Энергосберегающие приемы обработки сибирских черноземов / В. Н. Слесарев [и др.] // Земледелие. - 2007. - № 3. - С. 19 - 20.
131. Советов, А. В. Избранные сочинения / А. В. Советов. - М.: Сельхозгиз, 1950. - 446 с.
132. Стебут, И. А. Избранные сочинения / И. А. Стебут. - М.: Сельхозгиз, 1956. - 447 с.
133. Столяров, В. И. Энерго-ресурсосберегающие технологии возделывания яровой пшеницы / В. И. Столяров, А. А. Каштанов // Земледелие. - 2006. - № 1. - С. 9 - 10.
134. Терехова, Л. И. Обработка почвы и урожай зерна озимой пшеницы / Л. И. Терехова, П. С. Семешкина // Земледелие. - 1992. - № 9. - С. 22 - 23.
135. Тимирязев, К. А. Избранные сочинения / К. А. Тимирязев. М.: Сельхозгиз, 1948. - 423 с.
136. Томмэ, М. Ф. Корма СССР / М. Ф. Томмэ. - М.: Колос, 1964. - 448 с.
137. Трушин, В. Ф. Опыт минимализации обработки на Среднем Урале / В. Ф. Трушин, С. К. Мингалёв, С. А. Маланичев // Земледелие. - 1990. - № 2. - С. 60.
138. Трушин, В. Ф. Влажность структурообразования и урожайность зерновых культур / В. Ф. Трушин // Уральские нивы. - 1984. - № 10. - С. 22 - 24.
139. Трушин, В. Ф. Некоторые вопросы теории обработки выщелоченных и оподзоленных черноземов / В. Ф. Трушин // Труды Свердловского СХИ. - 1984. - С. 3 - 25.
140. Тулайков, Н. М. Избранные труды / Н. М. Тулайков. - М.: Россельхозакадемия, 2000. - 658 с.
141. Тулайков, Н. М. Критика травопольной системы земледелия / Н. М. Тулайков. - М.: Сельхозиздат, 1963. - 312 с.
142. Тынджюлис, А. Влияние глубины зяблевой вспашки и удобрений



на плодородие частей пахотного слоя и на сроки обработки почвы / А. Тынджюлис, А. Зимкувене // Теоретические вопросы обработки почв. - Л.: Наука, 1969. - С. 217 - 223.

143. Ушаков, Р. Н. Агроэкологический подход к вредности сорных растений / Р. Н. Ушаков [и др.] // Земледелие. - 2000. - № 4. - С. 23.

144. Федоров, В. А. Плуг плоскорез - чизель / В. А. Федоров, В. А. Воронцов // Земледелие. - 1995. - № 4. - С. 39 - 40.

145. Федоров, В. А. Энергосберегающая система основной обработки почвы / В. А. Федоров [и др.] // Аграрная наука. - 2001. - № 5. - С. 16 - 17.

146. Федоткин, В. А. Зяблевая обработка почвы на черноземах Тюменской области / В. А. Федоткин, Н. В. Абрамов // Ресурсосберегающие системы обработки почвы. - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 221 - 226.

147. Фисюнов, А. В. Справочник по борьбе с сорняками / А. В. Фисюнов. - М.: Колос, 1976. - 143 с.

148. Фолкнер, Э. Х. Безумие пахаря / Э. Х. Фолкнер. - М.: Сельхозгиз, 1959. - 301 с.

149. Хадеев, Т. Г. Пахать или не пахать? / Т. Г. Хадеев [и др.] // Защита и карантин растений. - 2007. - № 3. - С. 22 - 25.

150. Холмов, В. Г. Минимальная обработка кулисного пара под яровую пшеницу при интенсификации земледелия в южной лесостепи Западной Сибири / В. Г. Холмов // Ресурсосберегающие системы обработки почвы. - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 230 - 235.

151. Холмов, В. Г. Минимальная обработка, плодородие почвы и урожай зерновых при интенсификации земледелия южной лесостепи Западной Сибири / В. Г. Холмов: автореферат дис. д - ра с - х наук. - Омск, 1990. - 32 с.

152. Холмов, В. Г. Особенности обработки почвы под яровую пшеницу на черноземах Лесостепи Западной Сибири / В. Г. Холмов, Л. В. Юшкевич // Земледелие. - 2010. - № 2. - С. 26 - 28.

153. Черников, В. А. Агроэкология / В. А. Черников, Л. В. Мосина. - М.: Колос, 2000. - 536 с.

154. Чичкин, А. П. Агрехимические основы воспроизводства почвенного плодородия и формирования урожаев на обыкновенных черноземах Среднего Заволжья / А. П. Чичкин: автореферат дис. д-ра с-х наук. - М. 1999. - 57 с.

155. Чуданов, И. А. Минимальная обработка черноземов / И. А. Чуданов, Л. В. Лигастаева // Земледелие. - 2000. - № 4. - С. 15 - 16.

156. Чуданов, И. А. Основы минимализации обработки черноземных почв Среднего Заволжья / И. А. Чуданов, В. П. Васильев. - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 101 - 106.

157. Шарков, И. Н. Минимизация обработки и её влияние на плодородие почвы / И. Н. Шарков // Земледелие. - 2009. - №3. - С. 24 - 27.

158. Шикула, Н. К. Влияние длительной бесплужной обработки на содержание и качество гумуса / Н. К. Шикула [и др.] // Земледелие. - 1986. - № 4. - С. 24 - 27.

159. Шиповский, А. К. Весенняя основная обработка почвы под зерновые культуры / А. К. Шиповский, С. В. Соловьев // Земледелие. - 2000. - № 2. -

С. 23 - 24.

160. Щукин, С. В. Изменение структурного состояния почвы под действием различных по интенсивности систем обработки, удобрений и гербицидов / С. В. Щукин [и др.] // Известия ТСХА. - 2007. - № 2. - С.12 - 18.

161. Achenbach, F. Der Ackerbau ohne Bodenwendung zur Sicherstellung der Erstertrage / F. Achenbach. - Berlin, 1921. - P. 25.

162. Allen, H. P. Direct Drilling and Reduced Cultivation // перевод с английского языка М.Ф. Пушкарева. - М.: Агропромиздат, 1985. – 208 с.

163. Goffman, P. M. Nitrifikation and denitrification in conventional and no-tillage soils / P. M. Goffman // Soil sci Soc. America. – 1985. - № 3. - P.329 - 334.

164. House, G. Nitrogen cycling in conventional and no tillage agruecosystems in the southern piedmont / G. House // Journal Soil water Conserse. - 1984. - № 9. - P. 194 - 250.

165. Muscreave, R. Agric / R. Muscreave. - Engineering, 1956. - 36 s.

166. Weber, J. B. Soil factors affecting herbicide behavior in reduced - tillage systems / J. B. Weber, S. W. Lowder / Weed control in limited-tillage systems. Champaign Illinois. - 1989. - № 2. – P. 227 - 241.

Yih, W. K. The effect plant litter and inorganic ferliser on crop weed interactions in a temperate, rich site / W. K. Yih // Biological Agriculture and Horticulture. - 1989. - N 1. - P. 59 - 72

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДОВАННОЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Бейкер С.Д. Технология и посев. Наука и практика. / С.Д. Бейкер, К.Е. Сакстон, В.Р. Ритчи // 2-е изд. – Центр международных исследований по нулевой обработке. – Филдинг: Новая зеландия, 2002. – 263 с.

2. Баздырев Г.И. Земледелие / Г.И. Баздырев Г.И., А.В.Захаренко, В.Г.Лошаков и др М.:КолосС, 2008 – 607с.

3. ДоспеховБ.А. / Практикум по земледелию. Б.А.Доспехов, И.Л. Васильев, А.М.Туликов М.:Агропромиздат 1987.-383с.

4. Мальцев В.Ф. / Словарь агрономических терминов/ В.Ф.Мальцев., В.Е.Ториков., Н.М.Белоус – Брянск. 2006 – 336с.

5. Мальцев Т.С. Вопросы земледелия / Т.С. Мальцев. – М.: Сельхоиздат., 1955. – 430 с.

6. Моргун Ф.Т. Поле без плуга / Ф.Т. Моргун. Харьков. 1982. – 334 с.

7. Моргун Ф.Т. Почвозащитное земледелие / Ф.Т. Моргун, Н.К. Шикула. – М.: Колос, 1984. – 279 с.

8. Овсинский И.Е. Новая система земледелия / И.Е. Овсинский.- Киев, 1990. – 138 с.

9. Ториков, В.Е. Природные ресурсы и окружающая среда субъектов Российской Федерации. Центральный Федеральный округ. Брянская область: глава в монографии монография / В.Е. Ториков – Брянск, 2007 – 202с

10. Ториков, В.Е. Эколого-экономические и технологические основы рас-

тениеводства: Глава в монографии / В.Е. Ториков – Белгород, 2007 – 84 с.

11. Ториков, В.Е. Лён-долгунец: Биология и технология возделывания / В.Е. Ториков, В.М. Шаков – Брянск, 2010 – 95 с.

12. Ториков, В.Е. Сахарная свекла и кормовые корнеплоды: биология и технология возделывания / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова – Брянск, 2010 – 84 с.

13. Ториков, В.Е. Рапс озимый и яровой / В.Е. Ториков, В.М. Шаков – Брянск, 2010 – 101 с.

14. Федотов В.А. Технология и агроконтроль обработки почвы при возделывании полевых культур /В.А. Федотов, Л.И. Саратовский, А.Н. Крицкий, А.П. Городецкий // Под ред. В.А. Федотова. – Воронеж, 2005. – 124 с.

15. Белоус, Н.М. Отраслевые регламенты. Крупяные культуры: биология и технология возделывания / Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В., Никифоров М.И., Юдин А.С./ Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. - 2010. - 73 с.

16. Белоус, Н.М. Отраслевые регламенты. Озимые зерновые культуры: биология и технология возделывания / Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В., Шпилев Н.С., Малявко Г.П. и др. / Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. - 2010. - 138 с.

17. Белоус, Н.М. Отраслевые регламенты. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технология возделывания / Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В., Моисеенко И.Я./ Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. - 2010. - 150 с.

18. Белоус, Н.М. Отраслевые регламенты. Многолетние бобовые и злаковые травы: биология и технология возделывания / Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В., Моисеенко И.Я./ Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. - 2010. - 149 с.

19. Белоус, Н.М. Отраслевые регламенты. Яровые зерновые хлеба: биология и технология возделывания / Белоус Н.М., Ториков В.Е., Мельникова О.В., Шпилев Н.С./ Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. - 2010. - 124 с.

20. Белоус, Н. М. Справочник агрохимика / Н. М. Белоус, Г. П. Малявко, В. Ф. Шаповалов. – Брянск: Изд-во БГСХА, 2012. – 50 с

Учебное издание

**Владимир Ефимович ТОРИКОВ**  
**Ольга Владимировна МЕЛЬНИКОВА**

**ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, ПОСЕВ И ПОСАДКА  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**



Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 03.12.2015 г. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Усл. п. л. 13,25. Тираж 550 экз. Изд. № 4041.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ