

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

***СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
КУЛЬТУР***

Научно-практические рекомендации

Под общей редакцией профессора К.В. Коледы,
доцента А.А. Дудука

Гродно 2010

УДК 631.5

Коледа, К.В. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур : рекомендации / К.В. Коледа и др.; под общ. ред. К.В. Коледы, А.А. Дудука. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 340 с. – ISBN 978-985-6784-71-5

Научно-практические рекомендации разработаны на основе современных научных и практических достижений в области растениеводства, с учетом конкретных почвенно-климатических условий, изложены теоретические основы растениеводства, современные ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Рекомендации предназначены для студентов агрономических специальностей сельскохозяйственных высших учреждений образования, аспирантов, слушателей курсов системы повышения квалификации, специалистов агрономических служб сельскохозяйственных предприятий.

Рекомендовано к изданию научно-техническим Советом УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Рецензент: доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н.П. Лукашевич.

ISBN 978-985-6784-71-5

© Коллектив авторов, 2010

© УО «ГГАУ», 2010

Содержание

Введение	4
1. Теоретические основы растениеводства	5
1.1. Научные основы интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.....	5
1.2. Основные законы земледелия и растениеводства.....	15
1.3. Основы программирования урожайности полевых культур.....	18
2. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур	30
2.1. Зерновые злаковые и крупяные культуры	30
2.1.1. Озимая пшеница.....	30
2.1.2. Озимая рожь.....	53
2.1.3. Озимое тритикале.....	63
2.1.4. Яровая пшеница.....	74
2.1.5. Яровой ячмень.....	83
2.1.6. Овес.....	96
2.1.7. Яровое тритикале.....	104
2.1.8. Просо.....	109
2.1.9. Гречиха.....	117
2.1.10. Кукуруза.....	129
2.2. Зернобобовые культуры	144
2.2.1. Горох.....	144
2.2.2. Люпин.....	155
2.2.3. Вика яровая (посевная).....	167
2.2.4. Вика озимая (мохнатая).....	171
2.3. Масличные культуры	174
2.3.1. Озимый рапс.....	174
2.3.2. Яровой рапс.....	185
2.3.3. Подсолнечник.....	195
2.4. Технические культуры	201
2.4.1. Лен-долгунец.....	201
2.4.2. Сахарная свекла.....	217
2.5. Клубнеплоды	237
2.5.1. Картофель.....	237
2.6. Кормовые корнеплоды	255
2.6.1. Кормовая свекла.....	255
2.6.2. Морковь.....	261
2.6.3. Брюква.....	264
2.6.4. Турнепс.....	265
2.7. Однолетние травы и нетрадиционные кормовые культуры ..	266
2.8. Многолетние бобовые травы	282
2.8.1. Клевер луговой.....	282
2.8.2. Люцерна.....	289
2.8.3. Галега восточная.....	297
2.9. Многолетние мятликовые травы	303

Введение

Основные задачи агропромышленного комплекса Республики Беларусь на ближайшие 2011-2015 годы определены существующим наращиванием производства сельскохозяйственной продукции в объемах, полностью обеспечивающих внутреннюю потребность страны и экономически целесообразный экспорт. Предусматривается формирование эффективного, устойчивого и конкурентоспособного производства продукции и продовольствия, обеспечение продовольственной безопасности страны, ориентация на удовлетворение спроса внутреннего рынка и увеличение поставок на экспорт, повышение уровня и качества жизни сельского населения. Планируется довести среднегодовое производство зерна до уровня 9-10 млн. т, увеличить производство масличных, технических культур, картофеля и других видов растениеводческой продукции, эффективно используя для этого достижения науки и опыт передовых хозяйств.

В условиях ограниченного роста посевных площадей основной путь увеличения валовых сборов сельскохозяйственных культур – повышение их урожайности и качества продукции за счет интенсивных технологий возделывания.

Интенсивная технология опирается на биологические характеристики растений по этапам органогенеза, предусматривает использование приемов удовлетворения потребности растений в факторах жизни по фазам и этапам развития, позволяет управлять урожаем и его качеством.

В настоящее время большое экономическое значение имеет всемерное сокращение труда и энергии при выращивании культур, что предопределяет необходимость умения четко обосновать не только применение каждого элемента технологии, но и их рациональные показатели.

Интенсивные технологии базируются на теоретических основах растениеводства и передовом производственном опыте. Для их реализации в полном объеме требуются дополнительные знания и умения, которыми должны владеть агрономы, руководители хозяйств, механизаторы. Нужны хорошо организованные агрономическая, инженерная и экономическая службы в хозяйствах, высокая материально-техническая обеспеченность. В таких условиях новые технологии обеспечат повышение общей

культуры земледелия, значительный рост урожайности зерновых, технических и других культур, повышение качества продукции и производительности труда, повысят конкурентную способность сельскохозяйственной продукции.

Интенсивные технологии отличаются от обычных, традиционных тем, что они базируются не на применении отдельных эффективных приемов, а на комплексном использовании достижений науки, техники, передового опыта на всех этапах производства продукции.

Все представленные в рекомендациях сельскохозяйственные культуры разделены по характеру использования получаемой от них продукции на группы.

Авторы благодарят многочисленных научных сотрудников Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию и специалистов агропромышленного комплекса, чьи научные труды, замечания и пожелания были учтены при подготовке данного учебного пособия.

1. Теоретические основы растениеводства

1.1. Научные основы интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур

Главная задача земледелия на современном этапе – неуклонное повышение объемов производства зерна, сахарной свеклы, картофеля и другой сельскохозяйственной продукции. Добиться этого можно за счет интенсивных технологий, которые представляют собой не отдельное мероприятие, а целый комплекс мер по возделыванию той или иной культуры.

Новые технологии необходимо совершенствовать, добиваться повышения их эффективности. Научный потенциал в агрономии и созданная материально-техническая база сельскохозяйственных предприятий позволяют вести растениеводство по интенсивному пути.

Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур (от латинского *intension* - напряжение, усиление) характеризуются поточностью производства, комплексностью применения факторов интенсификации, оптимальной механизацией, оперативностью выполнения механизированных работ. Они опираются на биологические характеристики растений по

фазам развития и этапам органогенеза, учитывают требования растений к условиям среды и удовлетворяют их, позволяют управлять процессом формирования урожая и качества продукции, программировать урожай.

Все пахотные земли сельхозпредприятия в обязательном порядке должны подвергаться почвенному и агрохимическому обследованию соответствующими службами с составлением характеристики их качественного состояния (содержание гумуса, подвижные формы основных питательных веществ, кислотность). Содержание и запасы гумуса обуславливают снабжение растений азотом и доступными растениям фосфатами. Поэтому каждое поле должно быть правильно оценено по уровню содержания, степени воспроизводства гумуса и урожайности сельскохозяйственных культур. При расхождении оптимальных и фактических значений показателей, исходя из экономической целесообразности и обеспеченности ресурсами, разрабатывают мероприятия по улучшению состояния почвы или заменяют возделываемые культуры менее требовательными к плодородию.

Система удобрения отдельных культур при их чередовании в севообороте – это план применения органических и минеральных удобрений, обеспечивающий получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур хорошего качества при положительном балансе гумуса в почве. Ее необходимо систематически совершенствовать и корректировать в зависимости от изменения плодородия почв, имеющихся ресурсов средств химизации, внедрения новых высокоурожайных сортов, технологических приемов и требований окружающей среды.

Система удобрения разрабатывается с учетом новейших достижений науки и передового опыта. Чтобы обеспечить оптимальные условия питания для формирования высокой урожайности растений, необходимо вначале установить их потребность в питательных веществах с учетом выноса на единицу продукции и интенсивности поглощения в критические периоды их потребления. При этом следует предусматривать высокую обеспеченность органическими удобрениями, что особенно важно в условиях рыночной экономики, когда у большинства сельхозпредприятий ощущается дефицит финансовых ресурсов для приобретения минеральных удобрений.

Освоение научно обоснованных севооборотов – главное условие рационального использования пашни, материальных и трудовых ресурсов и повышения общей культуры земледелия.

Севообороты связывают все агротехнические приемы. В севообороте выше отдача средств защиты растений, минеральных и органических удобрений. Внедрение системы севооборотов, отвечающих конкретным природным условиям, является одним из резервов ресурсо- и энергосбережения, снижения топливно-энергетических ресурсов и затрат удобрений, в первую очередь азотных. Рациональное сочетание культур в севообороте считается важным средством регулирования баланса органического вещества и питательных веществ в почве, биологическим средством повышения плодородия дерново-подзолистых почв и производительности пашни.

Севооборот – важное звено всего комплекса приемов борьбы с сорняками. Многие сорные растения приспособились к условиям совместной жизни с определенными видами культурных растений или их группами. Повторные посевы сходных по биологии и технологии возделывания культур вызывают увеличение засоренности почвы и посевов этими видами сорняков, которые лучше приспособлены к совместному произрастанию с этими культурами.

Смена культур и соответствующая обработка почвы создают неблагоприятные условия для сорной растительности.

Значительная роль в борьбе с сорной растительностью принадлежит занятым и уплотненным парам. Обработка почвы провоцирует прорастание семян сорных растений, скашивание культур в фазе кормовой спелости не дает возможности созревания сорняков, что значительно снижает засоренность последующих культур севооборота.

Посев многолетних трав также способствует уменьшению содержания семян сорняков в почве. Однолетние сорные растения в посевах многолетних трав скашиваются до образования семян.

Выращивание промежуточных культур в севооборотах способствует снижению засоренности посевов в 2–3 раза. В борьбе с сорной растительностью среди промежуточных культур ведущая роль принадлежит капустным. Они отличаются интенсив-

ным наращиванием надземной массы даже при относительно невысоких положительных температурах. Капустные культуры обладают аллелопатическими свойствами. Их корневые выделения снижают всхожесть семян некоторых видов сорных растений. Корневые выделения редьки масличной способствуют образованию в корневищах пырея ползучего фенольных соединений, вызывающих в дальнейшем закупорку сосудов проводящей системы этих корневищ и их гибель. Интенсивное наращивание капустными растениями надземной массы способствует значительному затенению поверхности почвы. В таких условиях многие взошедшие сорняки существенно угнетаются и погибают, не образовав семян, что снижает потенциальную засоренность почвы. Таким образом, выращивание этих культур в промежуточных посевах позволяет уменьшить объемы применения химических средств защиты растений.

Ощутимы потери урожая сельскохозяйственных культур от инфекционных заболеваний, вызываемых патогенными грибами, бактериями, вирусами. Инфекция передается через семенной и посадочный материал, растительные остатки прежней культуры, почву, сорняки, насекомых. Возбудители многих заболеваний и вредители культурных растений зимуют на растительных остатках и в почве. Для обеззараживания семенного материала в настоящее время разработано достаточное количество средств, которые успешно применяются на практике. Значительно труднее освободить почву и растительные послеуборочные остатки от инфекции. Основной способ оздоровления почвы в настоящее время – чередование восприимчивых к данной болезни растений с устойчивыми к ней. Для самоочищения почвы от инфекции требуется определенный период, достигающий пяти-семи лет. В течение этого времени нежелательно выращивать культуры, восприимчивые к этим заболеваниям.

В оздоровлении почвы от различных инфекций важная роль должна быть отведена выращиванию капустных культур в промежуточных посевах на зеленую массу и сидерат, особенно в узкоспециализированных севооборотах по выращиванию зерновых и пропашных культур. Это обусловлено высоким содержанием в них серосодержащих соединений, горчичных масел, гликозидов, глюкозинолатов, индольных веществ и других физио-

логически активных соединений. Под воздействием этих веществ происходит гибель некоторых бактерий, находящихся в почве. Замечено положительное воздействие на оздоровление почвы заправки зеленой массы капустных промежуточных культур, способствующей увеличению численности актиномицетов, которые являются антагонистами возбудителей корневых гнилей.

В обеспечении растений элементами питания велико значение органических удобрений. Однако в связи с уменьшением поголовья скота и сокращением заготовки торфа внесение органических удобрений снижается. Уменьшение количества используемых органических удобрений до 9 т/га ставит под угрозу поддержание не только положительного, но и бездефицитного баланса гумуса в пахотных почвах. В этих условиях возрастает необходимость расширения посевов многолетних бобовых и бобово-злаковых травосмесей. По количеству корневых и послеуборочных остатков, оставляемых в почве после уборки, сельскохозяйственные культуры существенно различаются. Если у пропашных культур корневые и послеуборочные остатки составляют в сумме 6,2–11,7, зерновых – 25,2–29,3, то у клевера – 54,4, а у клеверо-тимофеечной смеси двухгодичного использования – 62,9 ц/га абсолютно сухого вещества. На долю растительных остатков приходится около 60% поступающей в почву органической массы. Преимущество этого вида органической массы по сравнению с навозом состоит в том, что корневые и послеуборочные остатки удобряют почву ежегодно, а органические удобрения вносятся периодически, не требуют затрат на внесение, в почве распределяются равномерно, в них содержатся макро- и микроэлементы. Поэтому процесс гумусонакопления за счет растительных остатков может происходить лишь в тех севооборотах, где возделываются в достаточном количестве многолетние бобовые травы.

Клевер и люцерна как бобовые культуры после уборки с поукосными и корневыми остатками оставляют большое количество азота (до 150–200 кг/га). Несколько меньше азота оставляют в почве зернобобовые культуры. Чередование бобовых и небобовых растений способствует лучшему использованию питательных веществ почвы и удобрений и пополняет их запасы в

ней. В севооборотах с бобовыми культурами уменьшается потребность в азотных удобрениях.

Заметным источником пополнения почвы питательными веществами может стать посев пожнивных культур на сидерат.

Некоторые растения могут извлекать питательные вещества из труднодоступных соединений, тогда как для других необходимы легкодоступные формы. Так, люпин и гречиха не только извлекают для себя фосфор из малодоступных соединений, но и оставляют для последующих культур больше легкодоступных соединений этого элемента. Подобные различия наблюдаются и в использовании питательных веществ из разных слоев почвы, что объясняется неодинаковой глубиной проникновения корней (бобовые и зерновые культуры). Чередование культур, усваивающих легкодоступные питательные вещества, а также способных извлекать их из труднорастворимых соединений, с различной корневой системой, позволяет полнее использовать питательные вещества почвы. Так, бобовые культуры, имеющие глубоко проникающую корневую систему, извлекают питательные вещества из глубоких слоев, не истощая поверхностный слой почвы. В то же время злаковые культуры, имея мочковатую корневую систему, используют питательные вещества из верхних слоев почвы.

В условиях сильной пестроты почвенного покрова, разных по площади, плодородию и удаленных друг от друга земельных участков пашни невозможно организовать по классическому принципу чередование культур во времени и пространстве. В этих условиях вводятся поучастковые контурно-экологические севообороты с чередованием культур только во времени.

Введение таких севооборотов начинают с формирования на пашне рабочих участков. При этом учитывается качество почвы в пределах участка (тип почвы, гранулометрический состав пахотного и подпахотных слоев, мощность пахотного слоя, объемная масса, содержание гумуса, фосфора, калия, кислотность), эколого-технологические условия (увлажнение, рельеф, наличие и степень эрозионных процессов, закамененность) и местоположение земельных участков, определяющих удобство обработки и проезда механизированных транспортных средств.

На основании обследования почв проводится экспертная оценка сравнительной пригодности рабочих участков для размещения возделываемых в хозяйстве сельскохозяйственных культур с распределением рабочих участков на непригодные, малопригодные, пригодные и наиболее пригодные с учетом плодородия почвы, технологических свойств и местоположения.

На основании экспертной оценки рабочие участки распределяют на группы по целесообразности преимущественного использования под следующие группы культур: 1 группа – все культуры; 2 группа – все культуры, за исключением сахарной свеклы, льна и клевера; 3 группа – культуры менее требовательные к плодородию почв; 4 группа – многолетние травы и яровые зерновые культуры.

Для каждого земельного участка определяют набор таких сельскохозяйственных культур, которые в большей степени адаптируются к данным условиям, более полно могут реализовать свой биологический потенциал. В начале определяют рабочие участки, которые по плодородию, предшественникам, фитосанитарным требованиям пригодны для размещения наиболее ценных, трудоемких и требовательных к условиям произрастания культур. Затем устанавливают размещение других культур. Для каждого рабочего участка определяют свое чередование культур, свой севооборот, т.е. составляют план размещения культур на ближайшую перспективу. Набор и чередование культур по годам уточняют с учетом конкретной обстановки, строгого соблюдения фитосанитарных, почвозащитных и экономических требований.

Сформированные рабочие участки обозначают на плане землепользования, указывают их номер, площадь и группу использования. На каждый рабочий участок изготавливают паспорт, в котором помещают схему участка, приводят его основные технологические, почвенные и агрохимические характеристики. Предусматриваются соответствующие графы для учета выращиваемых культур, технологических операций, системы удобрений, агротехнических, противоэрозионных и агромелиоративных мероприятий. Паспорта брошюруют в книгу ведения севооборотов, которую используют вместо книги истории полей. В книгу ведения севооборотов помещают также схему размеще-

ния рабочих участков, данные о пригодности их для возделывания сельскохозяйственных культур, рекомендуемые противоэрозийные, агротехнические и агромелиоративные мероприятия, схему чередования сельскохозяйственных культур по годам.

Практикой доказано, что в общем росте урожайности за счет интенсивных факторов от 25 до 50% приходится на долю новых сортов сельскохозяйственных культур. Сорт стал одним из наиболее доступных и эффективных элементов интенсивной технологии. Следовательно, одной из важнейших задач агрономической службы сельхозпредприятий является оптимальный подбор лучших районированных и перспективных сортов и обеспечение потребности высококачественными семенами высоких репродукций с всхожестью, соответствующей требованиям ГОСТа, не зараженных болезнями и вредителями. При этом следует отдавать предпочтение сортам, требующим минимальных энергетических затрат.

Борьба с вредителями и болезнями – необходимое условие для нормального развития сельскохозяйственных культур. Защита растений начинается с обследований, диагностики и прогноза развития вредителей, болезней и оценки уровня засоренности полей. Критерием для проведения специальных защитных мероприятий является экономический порог вредоносности, характеризующий уровень численности вредителей, сорняков, развития болезней, при котором обработки экономически оправданы.

Защита растений представляет собой комплекс мероприятий по соблюдению оптимальной агротехники, подготовке семян к посеву, их протравливанию и непосредственно опрыскивание посевов против вредителей, болезней и сорняков. Дальнейшее совершенствование интегрированной системы защиты растений должно быть направлено на повышение эффективности технологии возделывания сельскохозяйственных культур, агротехнических мероприятий, на более полное использование возможностей самих культур подавлять сорняки, предотвращать распространение вредителей и болезней, а также на постепенное сокращение количества применяемых пестицидов при одновременном совершенствовании технологии выполнения химических обработок посевов. Для обеспечения последнего следует

уделить особое внимание обучению кадров на местах технологическим вопросам применения средств защиты.

В условиях интенсификации земледелия среди многочисленных агротехнических приемов обработки почвы отводится ведущая роль в создании урожая, так как этот прием является универсальным средством воздействия на многие физические, химические и биологические свойства почвы. Только путем механического воздействия на почву рабочими органами машин и орудий можно создать оптимальные условия для роста корневой системы культурных растений, проявления эффективности удобрений и химических средств защиты растений. По мнению многих исследователей, за счет обработки почвы может сформироваться до 25% урожая. Однако это один из трудоемких агротехнических приемов, на его проведение затрачивается около 40% энергетических и 25% трудовых ресурсов, используемых для выращивания урожаев сельскохозяйственных культур. Обработка почвы связана со значительным расходом нефтепродуктов, которые составляют 12–38% общих затрат топлива в агропромышленном комплексе. Каждый дополнительный сантиметр заглубления плугом увеличивает оборот почвы до 120 т/га и расход топлива около 1 кг/га. Поэтому разработка и внедрение в производство энергосберегающих систем обработки почвы с минимальным расходом горюче-смазочных материалов, обеспечивающих получение экономического эффекта за счет экономии нефтепродуктов, а также способствующих снижению выброса токсических веществ, которые образуются при сгорании топлива в окружающую среду, является весьма актуальной.

Расход топлива при выполнении обработки почвы может быть снижен за счет:

- применения широкозахватных агрегатов;
- применения комбинированных агрегатов, выполняющих за один проход несколько технологических операций;
- замены вспашки чизельным рыхлением, дискованием;
- перехода на гладкую вспашку оборотными плугами;
- перехода на нетрадиционные системы обработки почвы и посева (безотвальная, минимальная, нулевая).

Использование широкозахватных культиваторов, бороновальных и посевных агрегатов позволяет существенно повысить производительность труда и сэкономить 20–30% топлива.

Совмещение вспашки с предпосевной обработкой позволяет на 12–16% снизить расход топлива и повысить качество подготовки почвы под посев озимых культур, особенно по пласту многолетних трав. Это достигается путем агрегатирования с плугами специальных приспособлений (ПВР-2,3; ПВР-2,7; ПВР-3,5).

Совмещение технологических операций предпосевной обработки в единый процесс позволяет экономить 44–58% топлива по сравнению с раздельным выполнением этих операций. Установлено, что применение комбинированных агрегатов типа АКШ-7,2 и АКШ-6 на предпосевной обработке позволяет экономить 4–7 кг топлива на гектаре по сравнению с раздельным выполнением операций культиваторами КПС-4 с боронами, КШП-8 с катками. Комбинированные агрегаты типа АПП-6А, АППА-6 позволяют совместить предпосевную обработку и посев. Эти агрегаты позволяют повысить производительность труда до 60% и снизить расход топлива на 1,5–2 кг/га по сравнению с раздельным выполнением операций.

Наиболее энергоемкой операцией обработки почвы является вспашка, на выполнение которой расходуется более 50% топлива. Поэтому замена ее другими видами рыхления является существенным источником экономии топлива.

В последние годы в сельскохозяйственной практике ряда развитых стран наблюдается интенсивное освоение безотвальных, минимальных и нулевых обработок, позволяющих экономить 50–70% топлива. Например, в Англии более 50% площадей под посев озимых культур обрабатывается без плуга. Такое же положение имеет место и в других европейских странах.

Одним из решающих факторов повышения производительности труда при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии является комплексная механизация и рациональное использование техники, так как рост технической оснащенности и эффективное использование машин способствуют сокращению сроков проведения полевых работ и улучшению их качества. Кроме того, одним из резервов эконо-

мии затрат является широкое применение комбинированных агрегатов. Они меньше уплотняют почву за счет сокращения количества проходов по полю без ущерба для качества. Это один из основных путей сокращения материально-технических затрат и рабочего времени, позволяющий существенно (в 3 раза) сократить количество технологических операций и тем самым уменьшить как минимум наполовину расход дефицитных горюче-смазочных материалов и запчастей. Все это в конечном итоге влияет на эффективность производства продукции и ее конкурентоспособность.

Интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур базируется на полном удовлетворении потребности растений в жизненно важных факторах внешней среды: свете, тепле, воде, воздухе, минеральном питании.

1.2. Основные законы земледелия и растениеводства

Разрабатывая систему агротехнических мероприятий при интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственной культуры, необходимо учитывать основные законы земледелия и растениеводства.

Длительные исследования и производственная практика показали, что в основе земледелия и растениеводства лежат законы, отражающие объективные процессы, происходящие в природе и агрономической практике. Они освещают путь практике, предупреждают многие ошибки и помогают производительнее использовать не только землю, но и машины, орудия и другие средства производства.

По времени открытия и общей значимости в биологии и агрономии первое место следует отвести *закону автотрофности зеленых растений*.

Этот закон гласит, что, зеленые растения, используя энергию солнечного света и поглощая из воздуха углекислый газ, а из почвы воду и минеральные соединения, синтезируют все необходимые органические вещества в количествах, обеспечивающих полное их развитие и высокую урожайность. Для получения запланированной урожайности необходимо, чтобы в почве в достаточном количестве и непрерывно имелись вода, все

необходимые минеральные питательные вещества в доступной растениям форме.

Закон незаменимости и равнозначимости факторов жизни растений указывает на то, что ни один из факторов жизни растений не может быть заменен другим. Недостаток воды не может быть восполнен избытком удобрений, и наоборот. Науке известно, что незаменимыми для растений оказываются не только такие комплексные факторы, как воздух, свет, пища, тепло, реакция почвенной среды, но и большинство составляющих их элементов: отдельные части спектра солнечного луча, наличие в воздухе кислорода, азота и углекислоты, температура в определенном интервале, разнообразные биологически важные элементы питания и т.д.

Следствием закона незаменимости является вывод о равнозначности факторов жизни растений. Из этого следует, что за счет какого-то одного, даже очень важного фактора (приема), нельзя получить полноценный урожай.

Закон ограничивающих причин, или закон минимума, утверждает, что развитие растений и уровень урожайности любой культуры определяются факторами, находящимися в недостатке или избытке, а также другими органичивающими причинами (болезни, вредители, сорняки и др.). На практике действие этого закона проявляется в том, что какой-то один ограничивающий (лимитирующий) фактор резко снижает эффективность других факторов. Например, недостаток влаги в почве резко снижает эффективность удобрений, недостаток питательных веществ в почве не позволяет реализовать высокий потенциал продуктивности современных сортов, снижает качество продукции. Поэтому в практической работе очень важно правильно определить ограничивающие факторы и принять меры по их оптимизации.

Закон минимума, оптимума и максимума. Смысл его заключается в том, что наиболее высокий урожай может быть получен при оптимальном наличии фактора, а по мере увеличения или уменьшения его наличия урожай снижается. При интенсификации земледелия значение этого закона усиливается.

Закон совокупного действия факторов жизни растений имеет исключительно большое значение. Он гласит: «Наибольшая эффективность всякого фактора осуществляется только при

полной обеспеченности растения всеми другими факторами». При одновременном и оптимальном обеспечении растений всеми факторами жизни создаются наилучшие условия для получения максимального урожая с высоким качеством продукции. На практике действие этого закона можно наблюдать в передовых хозяйствах при выращивании интенсивных сортов зерновых культур. Одновременное (совокупное) наличие достаточного количества влаги и пищи позволяет получать очень высокую (70–90 ц/га) урожайность зерна высокого качества.

Закон возврата веществ в почву предусматривает, что все питательные вещества, которые взяты из почвы для создания урожая или потерянные в силу других причин (вымывание, сорняки), должны быть возвращены путем внесения удобрений или с помощью других агротехнических приемов. Потерянные вещества почвой должны возвращаться в нее с некоторым превышением, чтобы обеспечить непрерывный рост урожаев.

Опыт передовых хозяйств свидетельствует, что там, где в почву возвращается питательных веществ больше, чем из нее берется, обеспечивается прогрессивный рост ее плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. Нарушение закона возврата веществ может привести к утрате почвой ее плодородия.

Закон прогрессивного роста эффективного плодородия почвы по мере интенсификации земледелия утверждает непрерывность увеличения продуктивности почв при сохранении и повышении их плодородия, обеспечивающего получение максимального количества продукции растениеводства с единицы площади с наименьшими затратами. Суть закона базируется на том, что в самой природе почвообразовательного процесса, совершающегося при ведущей роли живых организмов, заложено неизбежное возрастание со временем плодородия почвы. При использовании почвы как средства производства при выращивании сельскохозяйственных культур этот процесс нарушается. Агротехническими приемами можно увеличивать или снижать плодородие почвы. По мере интенсификации земледелия, внесения удобрений, соблюдения севооборотов плодородие почвы возрастает.

Закон плодосмена определяет, что любое агротехническое мероприятие более эффективно при плодосмене. Необходимость смены и чередования в севооборотах различных культур обуславливается особенностями их требований к условиям произрастания и воздействия на почву. Чаще всего это связано с накоплением в ней различных болезней, вредителей и сорняков, а также выносом с урожаем одних и тех же элементов питания и неодинаковым размещением и накоплением корневыми и пожнивными остатками бобовых азота. Для соблюдения этого закона сельскохозяйственные культуры необходимо выращивать в севооборотах с соблюдением научно обоснованного чередования.

Многие хозяйства нашей страны, опираясь на вышеперечисленные законы земледелия, добиваются высоких показателей в своей деятельности. Это проявляется не только в высоких и стабильных урожаях, но и в эффективном использовании имеющихся ресурсов – земли, удобрений, новых сортов, техники и т.д.

1.3. Основы программирования урожайности полевых культур

Программирование урожайности – это разработка комплекса технологических приемов, обеспечивающих оптимизацию регулируемых факторов среды для получения заданного высокого уровня урожайности полевой культуры.

Программирование дает возможность запланировать величину урожайности на каждом поле и обеспечить ее получение путем гибкого использования всей совокупности знаний о причинно-следственных связях, определяющих взаимодействие элементов агрокомплекса с полем.

Методологическую основу программирования урожайности сельскохозяйственных культур составляют десять принципов, сформулированных академиком И.С. Шатиловым.

Первый принцип программирования урожайности состоит в том, чтобы определить биогидротермический показатель продуктивности фитомассы по приходу радиации, продуктивной влаге, сумме температур и периоду вегетации для конкретной географической зоны.

Урожай формируется за счет солнечной энергии и углекислого газа, находящегося в атмосфере. Поэтому все агротехнические приемы направлены на то, чтобы помочь растению лучше использовать солнечную энергию. Зная приход ФАР за период вегетации, можно поставить задачу формирования посева с усвоением, например 3% ФАР, а на основе этого показателя определить потенциальную урожайность культуры.

Следовательно, второй принцип программирования урожайности основан на определении ее по коэффициенту использования растениями ФАР.

Для получения запрограммированной урожайности необходимо знать потенциальные возможности культуры (сорта). В природных условиях потенциальные возможности одного и того же сорта изменяются в зависимости от зоны выращивания. Такие данные можно получить, проводя непосредственные эксперименты или пользуясь материалами госсортоучастков. Располагая подобными данными, можно сделать такой подбор сортов, который позволит лучше использовать солнечную энергию в течение вегетационного периода.

Таким образом, третий принцип программирования урожайности состоит в определении потенциальных возможностей сорта применительно к тем условиям, где предполагается возделывать сорт.

Четвертый принцип программирования урожайности заключается в том, чтобы на поле, занятом растениями, сформировать такой фотосинтетический потенциал (ФП), который будет способен обеспечить запрограммированный уровень урожайности.

Каждая тысяча единиц фотосинтетического потенциала в среднем обеспечивает получение 3–4 кг зерна. Поэтому для урожайности зерна зерновых культур в 100 ц/га необходимо сформировать фотосинтетический потенциал, равный приблизительно 3,0 млн. единиц.

Урожайность определяется не только биологическими особенностями культуры (сорта), но и условиями ее выращивания. При программировании урожайности необходимо учитывать и правильно применять основные законы земледелия и растениеводства.

Таким образом, пятый принцип заключается в необходимости правильно использовать основные законы земледелия и растениеводства.

Шестой принцип программирования урожайности состоит в том, чтобы разработать систему удобрений с учетом эффективного плодородия почвы и потребностей растений в питательных веществах. Удобрение – мощный фактор повышения урожайности. Необходимо вносить такое количество удобрений и в таком соотношении, которое обеспечивало бы урожайность рассчитанной величины с хорошим качеством продукции.

Для обеспечения высокой эффективности удобрений или сорта надо комплексом агротехнических мероприятий создать среду, благоприятную для выращивания культуры. Успехи селекции последних лет предопределили разработку сортовой агротехники, так как новые сорта характеризуются иным ходом поступления питательных веществ и более экономным расходом влаги на формирование урожая.

Следовательно, седьмой принцип программирования урожайности – разработка комплекса агротехнических приемов, исходя из специфических требований сорта.

Сельскохозяйственная наука накопила большой экспериментальный материал по водопотреблению различных культурных растений. Установлена оптимальная влажность почвы в разные фазы развития любого вида полевой культуры. Четко определены критические периоды в развитии различных культур по отношению к влаге.

Восьмой принцип программирования урожайности заключается в том, чтобы в орошаемом земледелии обеспечивать потребности растений в воде в оптимальных размерах, а в богарных условиях определять уровень урожайности, исходя из сложившихся климатических условий.

В условиях богарного земледелия представляется возможным определить вероятный водный режим растений на основе метеоданных и по ним рассчитывать водный баланс и уровень урожайности.

Выращивание высоких урожаев немыслимо без разработки комплекса мер борьбы с болезнями и вредителями растений. Для каждой культуры в каждой конкретной зоне разрабатываются

совершенно определенные мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений.

Следовательно, девятый принцип программирования урожая состоит в том, чтобы обеспечить выращивание здоровых растений, исключить отрицательное влияние на их рост и урожайность болезней и вредителей.

Накопление достоверных экспериментальных данных по получению заранее рассчитанной урожайности позволяет подойти к математическому моделированию программирования урожайности.

Десятый принцип программирования урожайности предусматривает использование математического аппарата для определения оптимального варианта комплекса агроприемов, выполнение которого обеспечит получение планируемой урожайности.

Перечисленные принципы охватывают три основных аспекта – агрометеорологический, агрофизический и агротехнический, которыми в основном определяется проблема программирования урожайности. Основные факторы урожайности – агрометеорологические, агрофизические и агротехнические, разумным образом учтенные и примененные в комплексном сочетании, позволяют получать запланированную урожайность.

Программирование урожайности имеет свою специальную шкалу соответствующих уровней урожайности, включая фактическую урожайность (в производственных условиях), действительно возможную, климатически обеспеченную, потенциальную и программированную урожайность. Как и любая шкала, шкала уровней урожайности имеет начальную точку отсчета. За начальную точку отсчета в шкале урожайности принимается значение потенциальной урожайности, так как уровень урожайности, достигаемый в производственных условиях, имеет значительные колебания, а нулевое значение не имеет биологического смысла.

Потенциальная урожайность (ПУ) может быть достигнута на высокоплодородных почвах при оптимальной агротехнике, идеальных метеорологических условиях и при исключении потерь урожая от сорняков, вредителей и болезней.

Климатически обеспеченная урожайность (КУ) – это та максимальная урожайность, которая может быть достигнута в

реальных метеорологических условиях на высокоплодородных почвах (при оптимальной агротехнике).

Действительно возможная урожайность (ДВУ) – это та максимальная урожайность, которая может быть достигнута на конкретном поле (с учетом его реального плодородия), в конкретных метеорологических условиях. При этом предполагается, что уровень ДВУ достигается посредством оптимальной агротехники при наличии соответствующих энергетических и трудовых ресурсов. Расположение значений этих урожайностей на общей шкале соответствует следующим соотношениям между ними:

$$\text{ДВУ} \leq \text{КУ} \leq \text{ПУ}$$

Пограммлируемая урожайность – это урожайность, которую планируют получить на конкретном поле в соответствии с комплексом разработанных агротехнических мероприятий.

Разработке теории программирования урожайности сопутствует научное обоснование различных уровней урожайности, выявление причин несоответствия между ними и определение путей перехода от более низкого уровня к более высокому.

Весь процесс выращивания запланированного урожая рассматривается как осуществление ряда хорошо известных в земледелии технологических процессов (от посева до уборки). Каждый такой процесс управляется хорошо оправдавшими себя агротехническими мерами, с помощью которых в благоприятном направлении изменяются механические, гидротермические, радиационные, транспирационные, аэрационные свойства системы растение – почва – воздух для оптимального использования ею важнейших факторов роста и развития растений – света, тепла, влаги, пищи, CO_2 .

Программирование урожайности предусматривает:

- ✓ Определение величины потенциально возможной урожайности (ПУ).
- ✓ Расчет действительно возможной урожайности культуры (ДВУ).
- ✓ Выявление причин несоответствия между фактически получаемой урожайностью и действительно возможной.
- ✓ Определение программированной урожайности. Расчет норм внесения минеральных и органических удоб-

рений с учетом агрохимических показателей почвы и биологических особенностей культуры.

✓ Выбор технологической схемы возделывания культуры. Составление технологических карт, включающих все необходимые агротехнические мероприятия, способы и сроки их выполнения.

✓ Своевременное и качественное выполнение агротехнических приемов. Оперативная корректировка элементов технологии в процессе ее выполнения.

✓ Учет урожайности и условий выращивания культур с целью накопления информации для уточнения расчетов. Выявление факторов, лимитирующих получение действительно возможной урожайности, заложенных в генетическом потенциале каждого сорта.

✓ Всесторонняя экономическая оценка разрабатываемого комплекса мероприятий, обеспечивающих высокие урожаи.

Определение потенциальной урожайности и фитометрических показателей.

Повышение урожайности благодаря увеличению продуктивности фотосинтеза растений в посевах и, в частности, повышение чистой продуктивности фотосинтеза таит в себе большие возможности, так как 90–95% биомассы растений составляют органические вещества, образуемые в процессе фотосинтеза. В то же время выявлено, что конечным решающим фактором, определяющим максимально возможную урожайность, может быть приход солнечной радиации. Биологический предел продуктивности листа растений может быть достигнут тогда, когда фотосинтез будет осуществляться с максимально возможным коэффициентом использования приходящей энергии ФАР.

Наиболее распространенный способ определения величины потенциальной урожайности заключается в ее вычислении через значение коэффициента использования ФАР (фотосинтетически активной радиации). Расчетная формула имеет следующий вид:

$$ПУ = \frac{\sum Q_{ФАР} \times K_{ФАР}}{q \times 10^4},$$

где ПУ – величина потенциальной урожайности основной и побочной продукции по сухому веществу, ц/га; q – удельная калорийность сухой биомассы, ккал/кг; $\sum Q_{\text{ФАР}}$ – суммарное поступление ФАР на поверхность почвы за период вегетации, ккал/га; $K_{\text{ФАР}}$ – коэффициент использования ФАР посевом, выбираемый на границе своих максимально возможных значений, %.

В зависимости от качества посевов значения коэффициента использования ФАР могут изменяться по Ничипорович А.А. в следующих пределах: обычно наблюдаемые – 0,5–1,5%; хорошие – 1,5–3,0%; рекордные – 3–5%; теоретически возможные – до 8%. Для получения значения ПУ в единицах основной продукции (например, зерна или клубней) при стандартном значении влажности биомассы необходимо величину ПУ умножить на специальный множитель:

$$ПУ_0 = ПУ \frac{100}{(100 - B) \times \alpha},$$

где $ПУ_0$ – потенциальная урожайность по основной продукции при стандартной влажности биомассы, ц/га; B – значение стандартной влажности биомассы в процентах; α – сумма частей в соотношении основной продукции к побочной.

К пониманию продуктивности растений можно подойти, лишь увязав фотосинтез с процессами газообмена и дыхания и придерживаясь концепции максимальной продуктивности растений, растительных сообществ и сельскохозяйственных культур. Огромное количество работ посвящено вопросам выявления того, какой должна быть идеальная структура листьев посева, чтобы обеспечить наилучшее поглощение и использование солнечной радиации в процессе фотосинтеза и максимальный газообмен. В этом плане решаются многочисленные аспекты этой проблемы, такие как адапционный механизм листьев к максимальному использованию ФАР, гелиотропизм, характер внешних условий, необходимых для развития оптимальной конструкции листовой массы и всего посева.

Фотосинтетическая деятельность посева, в конечном счете определяющая размер и качество урожая, представляет собой

сложное явление, включающее ряд следующих важных составляющих:

- Размер фотосинтетического аппарата, или площадь листьев, и графики ее роста. Именно от размера площади листьев и ее пространственной структуры зависят количество поглощаемой посевом энергии, возможная первичная продукция органических веществ и суммарная транспирация. Выражается в $\text{м}^2/\text{га}$, достигая 60–80 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$. Иногда в литературе площадь листьев выражают индексом листовой поверхности, который представляет собой отношение суммарной площади листьев растений к той земельной площади, на которой они размещены. Считается, что при индексе листовой поверхности 5–6 или площади листьев 50–60 тыс. м^2 на 1 га посев как оптическая фотосинтезирующая система работает в оптимальном режиме, поглощая наибольшее количество ФАР.

- Показатель фотосинтетического потенциала посева. Формирование урожая зависит не только от площади листьев, но и от времени их функционирования. Фотосинтетический потенциал (ФП) как раз и объединяет эти показатели. Математически он представляет собой интеграл хода роста площади листьев в течение вегетации или сумму дневных показателей площади листьев (как основной рабочей единицы посева) за весь период вегетации. Практически может быть получен путем суммирования величин площади листьев в $\text{м}^2/\text{га}$ за каждые сутки периода вегетации. Варьирует в пределах от 0,5 до 5 млн. $\text{м}^2/\text{га}\cdot\text{дн}$.

- Показатель чистой продуктивности фотосинтеза. В практике полезность учета площади листьев может быть большей, если его сочетать с учетом хода нарастания сухой массы биологического и хозяйственного урожая. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) характеризует интенсивность фотосинтеза посева и измеряется количеством сухой органической массы в граммах, которое синтезирует 1 м^2 листовой поверхности в сутки, выражается $\text{г}/\text{м}^2\cdot\text{дн}$. Изменяется в течение периода вегетации от 0 и даже отрицательных величин до 55 $\text{г}/\text{м}^2$ в сутки. Прирост биомассы или ее урожайность за вегетацию равен произведению ФП и ЧПФ.

- Потери органического вещества на дыхание и отмирание органов. Резкие увеличения этого показателя могут наступать в

период сильных повышений температур и засух. В связи с этим прирост общей биомассы урожая иногда не только приостанавливается, но она даже может снижаться.

- Коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза. То есть доли биомассы и энергии общего урожая, сосредоточенной в хозяйственной части урожая. Все агротехнические мероприятия должны быть направлены на получение наивысших значений этого показателя.

Таким образом, высокие урожаи обеспечиваются определенным ходом фотосинтетической деятельности растений в посевах. Оптимальный ход нарастания площади листьев и биомассы должен быть определен для каждого сорта в конкретных условиях выращивания.

Определение климатически обеспеченной урожайности (КУ).

Урожайность сельскохозяйственных культур в решающей степени зависит от режима влагообеспеченности растений в течение вегетации. Для реализации потенциальной продуктивности растений влажность почвы в течение вегетации должна быть в диапазоне от 60% до 100 предельной полевой влагоемкости. Забота о постоянном обеспечении растений водой составляет основу всех агротехнических приемов земледелия. Недостаток воды, аккумулирующейся в почве, зачастую выступает фактором, ограничивающим урожайность.

Показатель климатически обеспеченной урожайности по влагообеспеченности определяют по следующей формуле:

$$Y_{КУ} = \frac{100 \times W}{K_v},$$

где $Y_{КУ}$ – урожайность абсолютно сухой биомассы, ц/га; W – количество фактически доступной для растений продуктивной влаги, мм; K_v – коэффициент суммарного водопотребления, мм/ц.

Продуктивная влага (W) определяется как сумма запасов доступной для растений влаги в метровом слое почвы в период сева или возобновления активной вегетации озимых культур и многолетних трав плюс эффективно используемые атмосферные осадки за вегетационный период, т. е.

$$W = W_O + 0,8 \times O_C,$$

где W_O – запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы, мм; O_C – количество выпадающих осадков за период вегетации, мм.

Другой способ расчета КУ с учетом водных и тепловых ресурсов основан на использовании статистической связи между урожаем и биогидротермическим потенциалом, который определяется по формуле А.М. Рябчикова:

$$ГТП = \frac{W \times T_V}{36 \times R},$$

ГТП – биогидротермический потенциал продуктивности, балл; W – запасы продуктивной влаги, мм; T_V – период вегетации, декады; 36 – число декад в году; R – радиационный баланс, или суммарная ФАР за вегетационный период культуры, ккал/см².

Каждый балл продуктивности соответствует в среднем 20 ц/га урожайности абсолютно сухой биомассы и ГТП пересчитывается в урожайность по формуле:

$$Y_{KY} = ГТП \times 20,$$

Затем осуществляется перевод урожайности абсолютно сухой биомассы к величине урожайности хозяйственно-полезной растениеводческой продукции при стандартной влажности.

Хотя Беларусь относится к зоне достаточного увлажнения, только редкие годы являются удовлетворительными по влагообеспеченности. Дефицит влаги в почве – наиболее типичная причина того, что реальное водопотребление (и в частности транспирация) меньше своего потенциального значения. Рациональное управление водным режимом сельскохозяйственного поля таит в себе значительные резервы повышения урожайности и у нас, в республике.

Определение действительно возможной урожайности (ДВУ).

Установлено, что чаще всего и на большей части территории земли факторами, определяющими уровень урожайности по закону минимума, является не только недостаточное водоснабжение, но и низкое плодородие почв. Поэтому величина дейст-

вительно возможной урожайности каждого поля лимитируется также и почвенным плодородием. Сравнительная оценка почв по их производительности строится на сопоставлении объективных признаков, свойств и режимов почв с многолетней средней урожайностью сельскохозяйственных культур при определенном уровне интенсивности земледелия и называется бонитировкой.

Наиболее простой способ вычисления ДВУ через величину балла почвенного бонитета (B_n), которая выбирается по соответствующей бонитировочной шкале. В простейшем представлении:

$$ДВУ = B_n \times C_{БЛ} \times K_X,$$

где $C_{БЛ}$ – урожайная цена балла почвы, определяется для конкретных условий зоны путем статистического анализа данных урожайности по каждой культуре, кг/га; K_X – поправочный коэффициент на агрохимические свойства почвы.

Наибольшее снижение перспективной балльной оценки связано с неблагоприятными агрохимическими свойствами почв: низкое содержание подвижного фосфора, обменного калия, гумуса, повышенная кислотность и т.д.

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур в нашей республике возможно лишь при полной обеспеченности растений элементами минеральной пищи, создание на определенном достаточно продолжительном отрезке времени положительного баланса питательных веществ, ведущего к повышению их запасов в почве.

Важнейшим условием программирования и достижения заданной урожайности является обоснование оптимальных доз удобрений, удовлетворение заранее известных потребностей растений в питательных веществах, сохранение и повышение эффективного плодородия почвы, а также охрана окружающей среды (грунтовых вод, водоемов) от загрязнения химическими мелиорантами. Положительные результаты при обосновании норм питательных веществ дает учет следующих агрохимических показателей: химический состав основной и побочной продукции; вынос элементов минерального питания единицей урожая; обеспеченность почв доступными для растений азотом, фосфором, калием и микроэлементами; использование NPK поч-

вы и удобрений полевыми культурами с учетом типа почвы, погодных условий и уровня заданной урожайности; окупаемостью 1 кг действующего вещества NPK урожаем.

Расчетные дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры корректируются с учетом имеющихся в хозяйстве видов и форм удобрений. При разработке системы удобрения необходимо выбрать не только обоснованные нормы, но и сроки, а также способы внесения органических и минеральных удобрений.

Современная интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур имеет целью обеспечение максимально высоких урожаев, которые могут быть достигнуты при имеющихся факторах среды. Это бывает только в том случае, если за посевами от момента посева до уборки урожая осуществляется оптимальный уход.

При программировании урожайности необходимо строго соблюдать технологические требования по возделыванию сельскохозяйственных культур, в особенности по срокам проведения всех технологических операций на каждом поле. Технологические схемы выращивания запрограммированной урожайности большинства сельскохозяйственных культур включают в себя правильно подобранные следующие операции:

- рациональная обработка почвы. Основа высокой урожайности закладывается уже перед посевом, а именно в результате обработки почвы;

- применение высококачественного семенного материала. Применение высококачественного семенного материала с высокой всхожестью имеет решающее значение на раннем этапе развития растений;

- расчет оптимальной нормы посева с учетом почвенно-агроклиматических условий района возделывания. Норма посева уже в значительной мере определяет желательное число растений на 1 м²;

- равномерная глубина посева. Цель возделывания сельскохозяйственных культур заключается в достижении равномерной и высокой полевой всхожести.

- целенаправленная борьба с сорняками. Для реализации высокой урожайности сорта необходимо как можно раньше ис-

ключить влияние сорняков, конкурирующих с культурными растениями за факторы роста;

– борьба с болезнями и вредителями. Важно гарантировать, чтобы вложенные до сих пор затраты приводили также к ожидаемой урожайности. Ибо, если проявить халатность и допустить развитие болезней и вредителей, это может повлечь за собой значительные потери урожайности;

– уборка – завершающая технологическая операция при возделывании полевой культуры. Главная задача заключается в том, чтобы собрать урожай с минимальными потерями количества и качества продукции. Для каждой культуры эта задача решается своими технологическими приемами и своим набором техники.

Важным этапом программирования является составление обоснованной технологической карты получения запрограммированной урожайности. Технологическая карта – это технический проект урожая. В нем закладываются детальный план мероприятий, отражающий последовательность, сроки, количество и качество всех работ от подготовки семян к посеву до завершения уборки. В технологической карте должны быть учтены общеизвестные, но не всегда используемые агроприемы.

Всестороннее и полное программирование хода формирования урожая с учетом всех влияющих на него факторов осуществить пока еще трудно. Однако многолетние поиски исследователей позволяют уже сегодня использовать некоторые обобщения для разработки элементов программирования урожайности, осуществлять некоторую коррекцию условий выращивания в ходе ее формирования.

2. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур

2.1. Зерновые злаковые и крупяные культуры

2.1.1. Озимая пшеница

Требования к почве. Озимая пшеница предъявляет высокие требования к плодородию почвы и является самой требовательной из всех озимых культур. Для ее возделывания в хозяйстве следует отводить наиболее плодородные и окультуренные почвы. Лучшими почвами являются дерново-карбонатные, которые,

обладая высоким естественным плодородием, способны обеспечивать большие урожаи без известкования и регулирования водного режима. Хорошо растет озимая пшеница и на дерново-подзолистых легко- и среднесуглинистых почвах, а также на связносупесчаных, подстилаемых с глубины до 1,0 м моренным суглинком. Озимую пшеницу можно возделывать и на осушенных торфяных почвах низинного типа. Не следует размещать ее на дерново-подзолистых супесчаных и песчаных почвах, подстилаемых песками, переувлажненных тяжелосуглинистых и глинистых почвах и на торфяных с неотрегулированным водным режимом.

Для нормального роста и развития озимой пшеницы необходимы почвы со следующими агрохимическими показателями: реакция среды близкая к нейтральной ($\text{pH}_{\text{КСЛ}}$ 6,0–6,5 на минеральных и 5,0–5,5 на торфяных почвах), содержание гумуса – не менее 1,8%, подвижных форм фосфора и калия – 150–200 мг/кг на минеральных и 500–700 мг/кг на торфяных почвах.

Следует отметить, что урожайность зерна в пределах 40 ц/га можно планировать и обеспечить его получение на почвах и при более низком содержании фосфора и калия, однако для получения урожайности 60 ц/га и выше необходимы хорошо окультуренные почвы с содержанием подвижных форм фосфора и калия не менее 200 мг/кг почвы.

Место в севообороте. В системе агротехнических мероприятий, определяющих эффективность интенсивных технологий, важная роль принадлежит севообороту. Научно обоснованное чередование культур позволяет уменьшить разрыв между потребностью растений в необходимых питательных веществах и наличием их в почве и тем самым повысить результативность приемов интенсификации.

Предшественники для озимой пшеницы подбираются с учетом места возделывания, структуры посевных площадей, реакции сортов на предшественник.

По данным научных исследований и производственной практики, лучшими предшественниками озимой пшеницы являются клевер одно- и полутраторагодичного пользования, люцерна, бобово-злаковые и бобово-капустные смеси на зеленую массу, капустные на зеленую массу, люпин на зеленую массу, озимый

рапс, ранобуреваемые зернобобовые, кукуруза на зеленый корм при условии ее уборки за две недели до посева пшеницы, ранний картофель. Возможно размещение после овса, идущего после бобовых и пропашных культур. Не допускается размещать озимую пшеницу после зерновых (рожь, пшеница, тритикале, ячмень), многолетних злаковых трав второго и третьего годов пользования, так как они способствуют поражению растений озимой пшеницы корневыми гнилями и недобору зерна до 40%.

Система обработки почвы зависит от предшественника, гранулометрического состава почвы, характера и степени засоренности полей. Одной из основных задач обработки почвы под озимые культуры является создание оптимальной плотности почвы, что обеспечивает качественный посев и равномерные всходы, способствует повышению полевой всхожести и перезимовки растений. Важнейшим условием решения данной задачи является своевременная вспашка – она должна проводиться минимум за 2–3 недели до посева. При опоздании со вспашкой обязательным является одновременное уплотнение почвы с использованием прикатывающих и выравнивающих агрегатов.

При размещении после клевера одно- и полутраторагодичного пользования, парозанимающих культур, кукурузы, овса и зернобобовых проводится вспашка оборотными плугами с предплужниками или углосниками на глубину пахотного слоя в агрегате с катковыми приставками.

При обработке пласта клевера на связных почвах, а также с мощной дерниной, пласта люцерны за 2–3 дня до вспашки следует провести дискование тяжелой дисковой бороной или обработку чизельным культиватором со специальными 10 мм лапами вдоль участка, что способствует лучшей заделке дернины.

После загонной вспашки следует заделать развальные борозды, используя для этого свальную секцию дисковой бороны типа БПД-3М.

До посева проводят культивацию на глубину 10–12 см для заделки удобрений и непосредственно перед посевом, проводится обработка комбинированными агрегатами АКШ-3,6, АКШ-6, АКШ-7,2. Культивацию проводят поперек или по диагонали к основной обработке. Перерыв между предпосевной обработкой и севом – минимальный.

Необходимо учитывать, что проведение обработки почвы требует значительных затрат, которые составляют более 40% энергетических и 25% трудовых затрат от общего объема работ по возделыванию культур. Причиной этого является тот факт, что в настоящее время в хозяйствах республики основная обработка почвы проводится, главным образом, с помощью отвальной вспашки, а предпосевная – за счет двух- и трехкратного использования однооперационных почвообрабатывающих орудий. При таком подходе к обработке почвы необходимо 3–4 прохода агрегатов по полю. Все это приводит к чрезмерному уплотнению и ухудшению физических свойств почвы и в итоге к снижению урожая на 10–15%. Поэтому необходимо минимизировать механическое воздействие на почву.

Один из путей уменьшения физического воздействия на почву – прямой посев. Для этих целей пригодны многофункциональные сеялки с активными и пассивными рабочими органами: Рапид 400 супер (Швеция), Амазония и Рабе (Германия), Силка (Франция) и др. Использование этих агрегатов обеспечивает гибкость технологического процесса по ускоренной подготовке поля к севу, позволяет сохранить структуру почвы. Использование комбинированных почвообрабатывающих посевных агрегатов позволяет сократить удельный расход топлива за сменное время работы до 7,0–13,5 кг/га, снизить себестоимость работ, прямые эксплуатационные затраты на 20–30% ниже, чем при обычной традиционной технологии, применяемой в республике.

Следует отметить, что минимальная обработка почвы обособована и эффективна только в сочетании с применением гербицидов, минеральных удобрений и специальных севооборотов.

Для минимальной обработки и прямого посева пригодны почвы, хорошо дренированные, устойчивые к уплотнению, а также почвы легкого гранулометрического состава.

Система применения удобрений. Система применения удобрений под озимую пшеницу, как правило, органоминеральная. Органические удобрения в первую очередь вносятся на менее плодородных почвах и при размещении озимой пшеницы после зерновых предшественников (овес, гречиха), капустных культур и однолетних трав. При размещении озимой пшеницы по парозанимающим культурам органические удобрения приме-

няются непосредственно под предшественник. Доза подстилочного навоза составляет 20–30, торфонавозных компостов – 30–40 т/га. Органические удобрения следует вносить под вспашку.

Нормы минеральных удобрений рассчитываются комплексным методом с использованием ЭВМ или определяются по рекомендациям научных учреждений.

Средние расчетные нормы минеральных удобрений под озимую пшеницу на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Нормы минеральных удобрений* под озимую пшеницу на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га				
		31–40	41–50	51–60	61–70	71–80
Азотные	-	70–90	90–100	100–110	110–120**	120–140**
Фосфорные	менее 100	70–90	х	х	х	х
	101–150	60–70	х	х	х	х
	151–200	40–60	60–70	х	х	х
	201–300	30–40	40–50	50–60	60–75	75–90
	301–400	15–20	20–25	25–30	30–35	35–40
Калийные	менее 80	80–100	х	х	х	х
	81–140	60–80	х	х	х	х
	141–200	50–70	70–90	х	х	х
	201–300	40–50	50–70	70–90	90–110	110–130
	301–400	30–35	35–40	40–45	45–50	50–60

*На фоне внесения 20–30 т/га органических удобрений.

** На фоне ретардантов.

Для корректировки доз минеральных удобрений на других почвах используют поправочные коэффициенты (табл. 2).

Формирование урожайности зерна на уровне 60–80 ц/га при низкой обеспеченности почвы фосфором и калием связано с необходимостью применения очень высоких доз удобрений, что значительно повышает себестоимость производства зерна, а также связано с большим риском из-за возможного негативного влияния неблагоприятных погодных условий. Поэтому на низ-

коокультуренных почвах с невысокими запасами подвижных форм фосфора и калия высокая урожайность озимых зерновых культур не планируется, дозы минеральных фосфорных и калийных удобрений в соответствующей таблице не приводятся.

Таблица 2 – Поправочные коэффициенты к нормам минеральных удобрений в зависимости от типа и гранулометрического состава почв

Тип и гранулометрический состав почвы	Поправочные коэффициенты		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные на морене	1,0	1,0	1,0
Дерново-подзолистые супесчаные и песчаные на песках	1,1	0,9	1,1
Торфяные	0,4	1,0	1,1

Фосфорные и калийные удобрения под озимую пшеницу вносят до сева под основную обработку почвы. Фосфор в почве малоподвижен, и в начальный период роста очень важно обеспечить растения водорастворимыми удобрениями в зоне развития корневой системы, поэтому обязательным приемом должно быть припосевное внесение фосфора в дозе 10–15 кг/га д.в. Подкормки фосфорными и калийными удобрениями нецелесообразны из-за низкой их эффективности. Возможно проведение подкормки калием на почвах легкого гранулометрического состава.

Лучшей формой минеральных удобрений под озимую пшеницу с осени является сложносмешанное комплексное удобрение марки 5:16:35, выпускаемое Гомельским химическим заводом. В этом случае за один проход вносятся все три необходимых макроэлемента в нужном соотношении, что существенно снижает затраты на их внесение из-за уменьшения количества проходов техники по полю по сравнению с простыми формами удобрений. При отсутствии комплексных удобрений используются фосфорные удобрения аммофос, диаммонийфосфат, аммонизированный суперфосфат, калийные – хлористый калий.

Формирование высоких урожаев зерна в большой степени определяется системой применения азотных удобрений.

Для получения урожайности озимой пшеницы на уровне 30–40 ц/га азотные удобрения вносятся в три-четыре срока (до посева при необходимости, в начале вегетации, в начале выхода растений в трубку и в начале колошения), 60 и более ц/га – в четыре-пять сроков (до посева при необходимости, в начале вегетации, в начале выхода растений в трубку, в середине фазы выхода растений в трубку и в начале колошения).

До посева азотные удобрения рекомендуется вносить при размещении пшеницы после небобовых предшественников, на почвах с низким содержанием гумуса (на суглинистых – менее 2%, супесчаных – менее 1,8%), если органические удобрения не вносились ни под предшественник, ни под саму культуру. Осеннее внесение азотных удобрений допускается и в том случае, когда очень короткий срок предпосевной обработки почвы. До посева вносят 20–40 кг/га азота. Формы удобрений: КАС, мочевины, аммиачная селитра.

Первую подкормку азотными удобрениями весной проводят в начале возобновления активной вегетации растений, когда среднесуточная температура воздуха превысит +5°C и появятся молодые корешки. Цель первой ранневесенней подкормки азотом заключается в том, чтобы усилить мощностъ кушения растений. Провести ее надо в максимально сжатые сроки (не более чем за 10 дней), т.к. при поздних сроках подкормки на боковых побегах сформируется укороченный колос, который не даст полноценного зерна или не успеет созреть к началу уборки. Рекомендуемая доза азота для первой ранневесенней подкормки озимой пшеницы – 60–70 кг/га. Лучшей формой азотных удобрений является КАС (без разбавления), которая позволяет внести азот по поверхности поля с максимальной равномерностью.

Вторая подкормка проводится в фазу начала выхода растений в трубку (над поверхностью почвы начинает прощупываться первый узел). В эту фазу закладывается основной потенциал урожайности как озимой пшеницы, так и других озимых зерновых культур (длина колоса, число зерен в колосе). Рекомендуемая доза азота для второй подкормки 25–40 кг/га. При планировании средних уровней урожайности в эту фазу можно применять КАС в разведении 1:3. При планировании высоких уровней урожайности необходимо иметь в виду, что важным условием

формирования урожая является как можно большая продолжительность функционирования листового аппарата растений. Чем больше продолжается фотосинтетическая деятельность листьев, тем выше будет окупаемость удобрений и конечный урожай. Поэтому следует избегать ожогов листового аппарата, осторожно относиться к применению КАС и отдавать предпочтение твердым формам азотных удобрений – аммиачной селитре, мочеvine.

Третья подкормка в середине фазы трубкования (флаговый лист) планируется для получения высокой урожайности (более 60 ц/га). Рекомендуемая доза азота – 20–25 кг/га. Формы удобрений: аммиачная селитра, мочеvine, КАС с разведением водой в соотношении 1:3 или 1:4 (использовать опрыскиватели с вольчильными шлангами).

Четвертая подкормка проводится в начале колошения для улучшения качества зерна. Рекомендуемая доза азота - 10–20 кг/га. Формы удобрений: 10–15%-ый раствор мочевины, КАС в разведении 1:3 или 1:4.

Получение высоких урожаев озимой пшеницы на фоне высоких доз азотных удобрений возможно при внесении ретардантов и должно сопровождаться активной химической защитой посевов.

Из микроэлементов наибольшее значение для озимых зерновых культур, в том числе и для озимой пшеницы, имеют медь и марганец (на почвах с pH более 6,0). Рекомендуемые дозы представлены в таблице 3.

Применение марганца оправдано, если значение обменной кислотности больше 6,0. Для средних уровней урожайности необходимо планировать проведение одной некорневой подкормки в стадию первого узла. Для высокопродуктивных посевов (60 ц/га и выше) рекомендуется двукратная некорневая подкормка – в начале

активной вегетации весной или в стадию первого узла и в стадию флагового листа или в начале колошения. Наряду с простыми формами микроудобрений (сульфат меди и сульфат марганца) эффективно использование жидких микроудобрений, содержащих микроэлементы в форме хелатных соединений.

Выбор сорта. Наряду с другими факторами огромное влияние на урожайность и качество зерна озимой пшеницы оказывают сортовые особенности. Поэтому сорт необходимо выбирать с

Таблица 3 – Дозы и сроки применения некорневых подкормок микроудобрениями посевов озимых зерновых культур

Рекомендуемые дозы, г/га	Микроудобрения	Доза, кг/га, л/га	Сроки применения	Баковые смеси
Cu ₅₀ Mn ₅₀	Сульфат меди	0,20	I-я – начало активной вегетации весной или стадия первого узла	Весной совместно с КАС. В стадию первого узла в баковой смеси с хлормекватхлоридом или фундазолом и добавлением мочевины – 15 кг на 200 л рабочего раствора
	Сульфат марганца	0,20		
	Эколист моно Медь	0,60		
	Эколист моно Марганец	0,30		
Cu ₇₅ Mn ₇₅	Сульфат меди	0,30	II-я – стадия флагового листа или начало колошения	В баковой смеси с одним из фунгицидов: фалькон, амистар экстра, альто супер, тилт
	Сульфат марганца	0,30		
	Эколист моно Медь	0,90		
	Эколист моно Марганец	0,50		

учетом его пригодности для возделывания по интенсивной технологии: районированный или перспективный, высокоурожайный сорт интенсивного типа.

В Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород с 1992 по 2010 гг. внесено 38 сортов озимой мягкой пшеницы отечественной и иностранной селекции, в том числе такие сорта, как Каравай, Былина, Легенда, Кобра, Щара, Саната, Гродненская 7, Завет, Прэм'ера, Дар Зернограда, Дон-93, Зарица, Кубус, Ларс, Сукцес, Сюита, Тонация, Ядвіся, Кредо, Нутка, Дарота, Муза, Оливин, Турния.

Однако значительная часть новых сортов интенсивного типа, отличаясь высокой урожайностью, даже на фоне сбалансированного азотного питания не всегда формирует зерно, пригодное

для хлебной выпечки. Как показали многочисленные исследования, у высокоурожайных сортов увеличивается удельный вес зерна в общей биомассе, повышается отношение массы зерна к массе соломы, что нередко ведет к снижению содержания белка и хлебопекарных качеств.

Проблема качества зерна имеет и экономический аспект, так как зерно сортов сильной пшеницы дает повышенный выход муки и хлеба, что приводит к снижению расхода зерна. Так, из 100 кг зерна с хорошими свойствами можно получить 115 кг высококачественного хлеба, а из того же количества зерна с низкими технологическими свойствами только 91 кг хлеба.

Не менее важен и тот факт, что увеличение содержания белка в зерне на 1% равноценно (по сбору белка) повышению урожайности на 6–7 ц/га. Наиболее дешевым и надежным средством повышения белка в товарном зерне служит внедрение в производство сортов, способных при высокой урожайности накапливать в нем на 1–2% больше белка.

Из числа районированных сортов озимой пшеницы наиболее высокое содержание белка в зерне формируют сорта: Капылянка, Центос, Легенда, Былина, Ядвіся, Дар Зернограда, Кредо.

Капылянка. Среднеспелый, среднерослый, высокоурожайный сорт. Характеризуется полевой устойчивостью к комплексу болезней, выносливостью к корневым гнилям. Сорт обладает высокой экологической пластичностью в различных почвенно-климатических зонах, может возделываться на почвах среднего уровня плодородия. Максимальная урожайность зерна сорта в условиях республики – 90 ц/га. Сорт отличается высокими хлебопекарными качествами. Принят за стандарт.

Ядвіся. Среднепоздний, зимостойкий, короткостебельный устойчив к полеганию и болезням сорт. Создан в УО «Гродненский государственный аграрный университет». Внесен в Госреестр сортов Республики Беларусь в качестве стандарта для среднеспоздней группы данной культуры. В Государственном сортоиспытании за 2006–2008 гг. урожайность зерна составила 72,3 ц/га, максимальная 114,5 ц/га. Зерно крупное, стекловидной консистенции, хорошо размалывается, с высоким выходом муки (84,0%). Содержание белка 13,1%, клейковины в зерне – 29,0–30,0%, в муке – 32,6%. Общая хлебопекарная оценка – 4,2 балла.

Кредо. Среднепоздний, устойчивый к полеганию сорт. Зимостойкость высокая, устойчив к листовым болезням и болезням колоса. Зерно крупное, масса 1000 зерен 45,0–50,0 г, светло-красное. Натурная масса 750–767 г/л. В Государственном сортоиспытании за 2008–2009 гг. урожайность зерна составила 80,7 ц/га, максимальная 111,3 ц/га. Создан в УО «Гродненский государственный аграрный университет», отнесен к перспективным на 2010 г.

В хозяйстве необходимо возделывать 3–4 сорта, различных по срокам созревания. Разница в динамике их роста и формировании урожая, в отзывчивости на отдельные приемы агротехники настолько существенна, что ее учет при выращивании озимой пшеницы по интенсивной технологии – мощный фактор повышения урожайности.

Подготовка семян к посеву. Использование для посева высококачественного посевного материала – важное условие для достижения высоких урожаев. В Республике Беларусь согласно требованиям Государственного стандарта для посева озимой пшеницы необходимо использовать кондиционные сортовые семена, соответствующие 1–3 репродукциям с лабораторной всхожестью не менее 87%, содержащих 98% семян основной культуры, сортовой чистотой 98%, влажностью не более 15,5%.

В отдельные годы, когда период между уборкой и посевом озимой пшеницы бывает коротким, нужно иметь для посева запасы семян из урожая прошлого года (переходящий фонд семян). Посев озимой пшеницы свежееубранными семенами, которые могут быть физиологически недозрелыми, приводит к изреженности всходов и слабому развитию растений.

При вынужденном использовании на посев свежееубранных семян их доводят до посевных кондиций: подвергают воздушно-тепловому обогреву или обработке физическими стимуляторами роста – лазерным лучом, сверхвысокочастотным (СВЧ) или короткого разряда электрическим полем.

Семена озимой пшеницы могут быть местом сохранения и передатчиком различных инфекционных заболеваний (твердая головня, снежная плесень, корневые гнили, пятнистости листьев и др.) Для их обеззараживания и защиты проростков и всходов от возбудителей болезней, сохраняющихся в почве, семена пе-

ред посевом или заблаговременно протравливают рекомендованными препаратами в соответствии с перечнем разрешенных средств защиты растений.

Современный ассортимент протравителей позволяет дифференцированно подходить к выбору оптимального препарата с учетом фитопатологического состояния семян озимой пшеницы и необходимости защиты растений от снежной плесени. Поскольку все рекомендованные протравители эффективны против головневых болезней, при выборе конкретного препарата целесообразно руководствоваться необходимостью защиты посевов в ходе зимовки от снежной плесени.

В зоне постоянного развития снежной плесени (северо-западная часть Гродненской области) более высокий и стабильный защитный эффект обеспечивают протравители семян: кинто дуо, ТК – 2,5 л/т; максим стар, КС – 1,5 л/т или максим стар + максим – 1,25 + 1 л/т. Применение этих препаратов в рекомендуемых нормах расхода на фоне оптимальной агротехники позволяет обеспечить надежную зимовку посевов и не допустить их гибели даже в условиях высокой провокации развития заболевания. Важным является также и то, что применение этих препаратов эффективно сдерживает прогрессирующее в последние годы на посевах озимой пшеницы осеннее развитие мучнистой росы, препятствующей полноценной закалке растений перед уходом на зимовку.

В этой зоне нежелательно применение препаратов бензимидазольной группы (беномила, фундазола, дерозала, феразима, колфуго супер колор), если в предыдущие годы их интенсивно использовали и была отмечена недостаточная эффективность в снижении развития снежной плесени. Такое явление могло быть обусловлено потерей чувствительности популяции возбудителя снежной плесени к препаратам этой группы.

В зоне умеренного проявления снежной плесени (остальная часть территории Гродненской области) могут быть использованы вышеперечисленные препараты, в том числе и бензимидазольной группы, а также другие рекомендованные препараты. Однако следует иметь в виду, что протравливание семян другими препаратами оправдано только в условиях благоприятной зимовки посевов, когда хорошо закаленные с осени растения со-

храняют высокую концентрацию сахаров в течение всего периода покоя.

Протравливание семян другими рекомендованными препаратами может быть недостаточно эффективным и не гарантировать надежную сохранность растений и гибели части их в результате поражения снежной плесенью.

Системные препараты применяются как заблаговременно, так непосредственно перед посевом. Для повышения качества обеззараживания и улучшения санитарно-гигиенических условий труда при протравливании обязательно применение пленкообразующих составов. Из пленкообразователей используются NaKMЦ, поливиноловый спирт (ПВС), полимер М-3, Фодекс. Более технологичными являются М-3 и Фодекс – они легко растворяются в воде при комнатной температуре, хорошо соединяются с фунгицидами, микроэлементами, регуляторами роста. Полимер М-3 прошел производственное испытание и широко внедряется в хозяйствах республики. На 1 т семян требуется 80–100 мл. Независимо от вида полимера норма расхода пленкообразующего раствора составляет 10–15 л/т семян.

В настоящее время в Беларуси также широко используются в качестве основы для протравливания семян и жидкие комплексные удобрения (ЖКУ). По удерживающей способности на семенах они несколько уступают пленкообразующим полимерам, но при соблюдении технологии обработки образуют тонкую пленку на поверхности семян, которая хорошо закрепляет препараты и быстро растворяется во влажной почве. Норма расхода ЖКУ – 3 л/т семян плюс 7 л воды и протравитель.

Протравливание семян зерновых культур производится машинами типа ПСС-10, ПСС-20, ПС-20, ПСК-15, МПС-8 и др., где семена обрабатываются мелкораспыленными суспензиями пестицидов.

При необходимости целесообразно наносить на семена одновременно с фунгицидом 1–2 дефицитных (по картограмме почв) микроэлемента, регуляторы роста – гидрогумат, 10% в.р. – 0,2–0,5 л/т; оксигумат, 10% в.р. – 0,2–0,5 л/т; экосил, ЭВ – 0,1 л/т.

При наличии 30–35 особей проволочников на 1 м² семена озимой пшеницы обрабатывают одним из препаратов инсекти-

цидного действия: агровиталь, КС - 0,5 л/т; гаучо, КС - 0,5 л/т; командор, ВРК - 1,5 л/т; круйзер, СК - 0,7 л/т. Данная обработка одновременно защитит посевы культуры от злаковых мух.

Высевать семена озимой пшеницы без протравливания недопустимо.

Сроки посева. Посев озимой пшеницы следует проводить в день подготовки почвы или с минимальным разрывом.

Полнота всходов, последующий рост и развитие растений озимой пшеницы, а, следовательно, и величина урожая в значительной степени определяются сроками посева. Оптимальные сроки посева создают наилучшие условия для прохождения всех этапов органогенеза. Чем благоприятнее условия для прохождения первого и второго этапов органогенеза, тем выше продуктивность растений. Лучшая фаза развития озимой пшеницы перед уходом в зиму – кущение. При установлении календарных сроков посева районированных и перспективных сортов по интенсивной технологии, прежде всего, следует получить столько всходов, сколько необходимо для создания оптимального колосносового стеблестоя на период уборки урожая. Растения до прекращения вегетации должны сформировать по 2–3 синхронно развитых побега и получить необходимую закалку. Для этого при достаточной влагообеспеченности почвы необходимо не менее 45–50 дней осенней вегетации с суммой среднесуточных температур 420–460°С.

При слишком ранних посевах часто создаются условия для повреждения всходов озимой пшеницы шведской и гессенской мухами, озимой совкой и др., посевы сильно заражаются мучнистой росой и бурой ржавчиной. Изросшие раннего срока посевы в годы, когда снег выпадает на незамерзшую почву, склонны к выпреванию и поражению снежной плесенью.

При поздних (по сравнению с оптимальными) сроках посева урожай озимой пшеницы снижается вследствие слабого развития растений перед уходом в зиму. Растения, как правило, не успевают раскуститься, не образуют узловых корней, сильно подвергаются вымерзанию, значительно изреживаются при неблагоприятных погодных условиях.

Оптимальными сроками посева озимой пшеницы являются: для северных районов республики – с 25 августа по 10 сентября;

для центральных – с 1 по 15 сентября; для южных с – 5 по 20 сентября. В Гродненской области оптимальные сроки посева озимой пшеницы (с севера на юг) – с 1 по 15 сентября.

Норма высева. Известно, что урожай озимой пшеницы зависит от индивидуальной продуктивности каждого растения, а последняя определяется их числом на единице площади.

Выбор нормы высева и, следовательно, густоты стояния растений рассматривается как способ создания фотосинтетической системы посева для реализации высокой потенциальной продуктивности сортов этой культуры. Если растений на единице площади мало, то и общий урожай будет невысокий, хотя каждое растение в этом случае имеет наибольшую продуктивность. По мере загущения посева индивидуальное развитие отдельных растений ослабляется, но суммарный урожай их продолжает до определенного предела расти, а потом постепенно снижается.

Необходимо учитывать, что при низких нормах высева озимая пшеница усиленно кустится. На загущенных посевах в результате недостаточной освещенности на IV – V этапах органогенеза значительная часть побегов и целые растения отмирают, а у тех, которые сохраняются, развитие несколько задерживается, что приводит к потерям при уборке.

Основная причина низкого коэффициента продуктивного кушения посевов с высокой нормой высева – недостаток света. При его отсутствии наблюдается углеводное голодание растений, задерживается образование новых побегов и вместе с тем угнетается регенерация узловых корней, от степени развития которых, в свою очередь, зависит энергия кушения. Побег, который не успевают своевременно сформировать корни, рано отмирают.

К периоду уборки урожая на единице площади при разной норме высева и благоприятных условиях нередко наблюдается почти одинаковое количество стеблей.

Чрезмерное кушение, образование большого количества побегов без достаточного содержания влаги и питательных веществ на протяжении вегетационного периода приводит к снижению урожая, поскольку при чрезмерном кушении каждый по-

следующий побег дает менее продуктивный колос, чем предыдущий.

Научные исследования показывают, что продуктивны те побеги, которые синхронно образуются осенью и не повреждаются зимой. Побеги, которые появляются позднее – это либо подгон, формирующий несколько недоразвитых зерен в колосе, либо так называемый подсед, который не способен образовывать колосья.

Норму высева каждого сорта необходимо корректировать с учетом погодных условий осени и влагообеспеченности почвы. Основой для такой корректировки при выращивании озимой пшеницы по интенсивной технологии должен служить прогноз полноты всходов и интенсивности кущения сортов. Расчеты следует проводить так, чтобы к началу уборки на 1 м² сохранялось не менее 350–400 растений, т. е. примерно 500–600 продуктивных побегов. Необходимо, чтобы колосonoсные побеги формировались в основном из главных, наиболее продуктивных.

Оптимальная норма высева семян озимой пшеницы в зависимости от почвенного плодородия, сроков посева, сорта колеблется от 4 до 5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Расчет весовой нормы высева (кг/га) рассчитывают по формуле:

$$НВ = \frac{Н \times М \times 100}{ПГ},$$

где Н – норма высева, млн. всхожих семян на 1 га;

М - масса 1000 зерен, г;

ПГ – посевная годность семян, % (посевная годность семян определяется умножением показателей чистоты семян на всхожесть и делением на 100).

Семена всех районированных сортов озимой пшеницы необходимо высевать на глубину 4–5 см. У короткостебельных сортов, имеющих на 1–1,5 см более короткий колеоптиль, глубина заделки семян должна быть 3–4 см. При недостаточно влажной почве во время посева семена заделываются несколько глубже, однако не более 5–6 см.

Способы посева. Способ посева – сплошной рядовой, с шириной междурядий 10–15 см. Продолжительность сева – не более 5–6 дней. Для посева можно использовать сеялки типа СПУ-

6 и комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты типа АПП-6А, АППА-6 и аналогичные агрегаты зарубежных фирм. Скорость движения посевных агрегатов – 6-10 км/час. При посеве должны соблюдаться агротехнические требования. Норма высева и глубина заделки семян должны соответствовать требованиям отраслевых регламентов.

Обязательным условием должно быть оставление технологической колеи. Расстояние между проходами технологической колеи устанавливается в зависимости от марок опрыскивателя.

Уход за посевами. Приемы ухода за посевами озимой пшеницы должны быть направлены на создание условий, обеспечивающих лучшую сохранность растений в осенне-зимний период, формирование более высокого урожая зерна.

После раноубираемого предшественника при необходимости проводят обработку почвы гербицидами – производными глифосата (раундап, глифоган, ураган, глиалка, свип, сангли, белфосат и др. в норме 3–5 л/га). Это мероприятие через 15–21 день обеспечивает гибель многолетних сорняков до 100%, сокращает затраты при разделке пласта многолетних трав и вспашке на 25–30%. Важно отметить, что препараты – производные глифосата, применяются по вегетирующим сорнякам, поэтому при сильной засухе необходимо дожидаться дождей и применять гербициды после отрастания сорняков. Для стимулирования отрастания сорняков можно провести дискование на глубину 10-12 см.

После посева до появления всходов озимой пшеницы против однолетних злаковых и двудольных, в том числе устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, сорняков проводят химическую прополку посевов одним из препаратов: кварц-супер, ВКС – 1,5–2 л/га; рейсер, 25% к.э. – 1–1,5 л/га; стомп, 33% к.э. – 5 л/га, марафон – 375 г/л в.к. – 3,5–4,0 л/га.

Если не проводилась довсходовая химическая прополка посевов, то осенью в фазу 1-3 настоящих листа пшеницы (11-13 стадия) против комплекса указанных ранее сорняков рекомендуются гербициды: кварц-супер, ВКС – 1,5–2 л/га, кугар, КС – 0,75–1,0 л/га марафон – 375 г/л в.к. – 3,5–4,0 л/га, в фазу кущения возможно применение гербицидов лентипур, 700 г/л к.с. – 1,5–2 л/га; гусар, ВДГ – 0,15–0,2 кг/га; сатис, СП – 0,1–0,15 кг/га.

Осенью в фазе 1-2 листьев озимой пшеницы, если не проводилась обработка семян препаратом инсектицидного действия, при превышении ЭПВ численности злаковых мух (40-50 особей на 100 взмахов сачком) проводят опрыскивание инсектицидами: альтерр, КЭ – 0,1 л/га; Би-58 новый, 400 г/л к.э. – 1,5 л/га; данадим, 400 г/л к.э. – 1,0 – 1,2 л/га; децис, КЭ – 0,2 л/га; децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,05 л/га; новактин, ВЭ – 0,7 – 1,6 л/га; рогор-С, КЭ – 1,0 л/га; суми-альфа, 5% к.э. – 0,3 л/га; сэмпай, КЭ – 0,3 л/га; фаскорд, КЭ – 0,1 л/га; фьюри, 100 г/л в.э. – 0,07 л/га; циперон, КЭ – 0,2 л/га; цунами, КЭ – 0,1 л/га; шарпей, МЭ – 0,15 – 0,2 л/га.

Если при протравливании семян не была предусмотрена необходимая защита посевов от снежной плесени, в фазе кушения (2–3 декада октября) до окончания осенней вегетации проводят опрыскивание озимой пшеницы одним из препаратов: фундазол 50, СП – 0,3–0,6 кг/га; дерозал, КС – 0,3–0,6 кг/га; колфуго супер, КС – 1,5 л/га. Двойная целенаправленная обработка (протравливание семян + опрыскивание посевов) против снежной плесени препаратами одной химической группы нежелательна.

Все обработки посевов после всходов проводятся по технологической колее.

Весной в фазе ранневесеннего кушения при необходимости защиты посевов от однолетних злаковых и двудольных, в том числе устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, сорняков (если не проведена осенняя обработка) озимую пшеницу опрыскивают одним из гербицидов: кварц-супер, ВКС – 1,5–2 л/га, кугар, КС – 0,75–1,0 л/га; лентипур, 700 г/л к.с. – 1,5–2 л/га; гусар, ВДГ – 0,15–0,2 кг/га и др.

При сильной засоренности посевов метлицей обыкновенной в фазе ранневесеннего кушения озимую пшеницу обрабатывают препаратами пума супер, 7,5% ЭМВ – 0,8–1 л/га; пума супер 100, КЭ – 0,8–1 л/га.

При отсутствии засоренности посевов однолетними злаковыми сорняками, против однолетних двудольных, в том числе устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, озимую пшеницу в фазе кушения обрабатывают гербицидами базагран, 480 г/л в.р. – 2–4 л/га; диален, ВР – 1,9–2,5 л/га; диален супер, ВР – 0,5–0,7 л/га; ковбой, 40% в.г.р. – 0,125–0,190 л/га и другими рекомендованными гер-

бицидами в соответствии с Государственным реестром средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь.

Современный ассортимент рекомендованных гербицидов для химической прополки посевов озимой пшеницы позволяет дифференцированно подходить к каждому полю с учетом видового состава сорняков и фазы культуры.

После возобновления вегетации весной на посевах пшеницы развивается комплекс инфекционных заболеваний: корневые гнили, мучнистая роса, ржавчины, пятнистости листьев и др. Озимая пшеница относится к числу наиболее поражаемых зерновых культур и требует постоянного фитопатологического контроля.

В период интенсивного роста стеблей большинство заболеваний не привлекает к себе внимания, поскольку их развитие отстает от темпов образования листьев, но они накапливают инфекционный потенциал в нижнем ярусе посевов.

В целях ограничения их распространения и вредоносности с фазы начала выхода в трубку (ст. 30–32) посевы опрыскивают фунгицидами. Для надежной защиты высокоурожайных посевов озимой пшеницы следует планировать не менее двух фунгицидных обработок (лучше три). Сроки обработки и выбор препаратов обосновывается динамикой развития доминантных заболеваний в посевах. Первая весенняя фунгицидная обработка целесообразна в начале выхода в трубку (ст. 30–32) для профилактики корневых и прикорневых гнилей (белоколосости и патологического полегания посевов), мучнистой росы, ржавчин, септориоза, развитие которых начинается еще с осени и возобновляется с началом весенней вегетации. В хозяйствах, которые в течение многих лет для этой обработки применяли бензимидазольные препараты (дерозал, КС – 0,3–0,6 л/га и др.), не исключена потеря чувствительности к ним популяций возбудителей доминантных заболеваний. Поэтому для обеспечения высокой эффективности фунгицидной защиты в соответствии с антирезистентной стратегией в первую весеннюю фунгицидную обработку предпочтительнее применять препараты других химических групп: бампер супер 490 КЭ – 0,8–1 л/га; рекс дуо, КС – 0,4–0,6 л/га; спортак, КЭ – 1 л/га; мираж, 45% к.э. – 1 л/га.

При численности вредителей (комплекс сосущих и листогрызущих видов) выше ЭПВ рекомендуется применение одного из перечисленных ниже препаратов: вантекс 60, МКС – 0,06 – 0,07 л/га; альтерр, КЭ – 0,1 л/га; арриво, 25% к.э. – 0,2 л/га; Би-58 новый, 400 г/л к.э. – 1,5 л/га; данадим, 400 г/л к.э. – 1,0 – 1,2 л/га; децис, КЭ – 0,2 л/га; децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,05 л/га; каратэ, КЭ – 0,2 л/га; каратэ зеон, МКС – 0,15 – 0,2 л/га; кинмикс, 5% к.э. – 0,2 л/га; новактион, ВЭ – 0,7 – 1,6 л/га; рогор-С, КЭ – 1,0 л/га или другими препаратами, рекомендованными для применения на пшенице против комплекса вредителей.

Для предотвращения полегания стеблестоя в эту же фазу (начало выхода в трубку) проводят опрыскивание посевов рекомендуемым ретардантом (хлормекватхлорид 750, ВКР – 1–1,25 л/га; терпал, ВР – 1–1,5 л/га; моддус, КЭ – 0,4 л/га; стабилан 750 в.р. – 1,2 л/га; серон, ВР – 0,75–1 л/га). Таким образом, для защиты озимой пшеницы от комплекса неблагоприятных факторов (болезни, вредители, полегание) на основе агробиологического контроля в начале фазы выхода в трубку целесообразно опрыскивание посевов баковой смесью агрохимикатов (двойной или тройной), включающей фунгицид, инсектицид, ретардант.

Второе опрыскивание посевов против комплекса заболеваний, при планируемой трехкратной фунгицидной обработке, должно быть максимально приближено к фазе флагового листа – колошения озимой пшеницы (ст.39–49) и должен использоваться один из рекомендованных фунгицидов с широким спектром активности: абакус, СЭ – 1,5–1,75 л/га; альто супер, КЭ – 0,4 л/га; импакт, СК – 1,0 л/га; менара, КЭ – 0,4–0,5 л/га; рекс С (рекс Т), КС – 0,5–0,75 л/га; тилт, КЭ – 0,5 л/га; титул 390, ККР – 0,26 л/га; фалькон, КЭ – 0,5–0,6 л/га и др.

При этом необходимо учитывать, что выбор препарата из числа рекомендованных должен определяться соответствием спектра его фунгицидной активности комплексу доминантных видов инфекционных заболеваний по данным наблюдений и учетов.

В фазу колошения при превышении ЭПВ численности тлей (3-4 особи/стебель), трипсов (25-30 особей/стебель) и других сосущих вредителей необходимо провести опрыскивание одним из

рекомендованных инсектицидов: актара, ВДГ - 0,1 кг/га; актеллик, КЭ - 1,0 л/га; альтерр, КЭ - 0,1 л/га; Би-58 новый, 400 г/л к.э. - 1,5 л/га; данадим, 400 г/л - 1-1,2 л/га; карате-зеон, МКС - 0,15 л/га; новактион, ВЭ - 0,7- 1,6 л/га; рогор-С, КЭ - 1 л/га; фуфанон, 570 г/л к.э. - 0,5 - 1,2 л/га. В целях энергосбережения инсектицидная обработка при совпадении сроков совмещается с фунгицидной.

Следует иметь ввиду, что фунгицидная обработка, проведенная в фазу флаг-листа (ст.39-49) из-за ограниченности периода защитного действия рекомендованных препаратов, не гарантирует оптимальное фитосанитарное состояние посевов до конца вегетации. Поэтому посевы с высоким потенциалом продуктивности нуждаются в третьей фунгицидной обработке по колосу (ст.59-69). При выборе препарата для обработки в этот срок предпочтение следует отдавать фунгицидам, эффективным не только против болезней ассимиляционного аппарата (мучнистая роса, септориоз, ржавчины), но и болезней колоса (фузариоз, септориоз): такими препаратами являются: амистар экстра, СК - 0,5-0,75 л/га; карамба, ВР - 1-1,5 л/га; рекс дуо, КС - 0,4-0,6 л/га, фоликур, КЭ и фоликур БТ, КЭ - 1 л/га и др.

При отсутствии возможности проведения 3-й фунгицидной обработки (по колосу), для получения максимальной эффективности от двухкратной фунгицидной защиты, вторая обработка должна проводиться несколько позже - в фазу колошения.

Основой рационального применения средств защиты растений является постоянное наблюдение за динамикой фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы. Оно дает возможность установить сроки и необходимую кратность применения фунгицидов и инсектицидов. Срок последней безопасной обработки посевов ограничен периодом ожидания, который составляет для большинства фунгицидов и инсектицидов 20-30 дней до уборки урожая.

Посевы обрабатывают штанговыми опрыскивателями типа «Мекосан» 2000-18, «Мекосан» 2500-24 и др. Норма расхода рабочей жидкости - 200-300 л/га.

В фазе молочной спелости для предотвращения “стекания зерна” во влажные годы (выпадение большого количества осадков в данный период) необходимо провести обработку посевов

щавелевой кислотой в дозе 0,5–1,0 кг/га. Этот прием способствует сохранению в зерне белка и клейковины.

Уборка урожая. Уборка урожая – завершающий этап возделывания озимой пшеницы. Она должна выполняться в оптимальные сроки, без потерь и обеспечивать сохранность и качество зерна. Нарушение технологии уборки приводит обычно к потерям 10–20%, а в неблагоприятных условиях – до 30% и более выращенного урожая. Потери нередко могут превышать прибавки от внедрения нового сорта, внесения удобрений, освоения интенсивных технологий.

При определении сроков уборки необходимо учитывать сортовые особенности и начинать ее нужно в фазу полной спелости, когда влажность зерна снижается до 20% и меньше. Лучшим способом уборки продовольственной пшеницы в почвенно-климатических условиях нашей республики является прямое комбайнирование, и завершать ее необходимо в течение 5–7 дней. Озимую пшеницу можно убирать и раздельным способом, но неустойчивая погода в период уборки может привести в этом случае к большим потерям урожая, поэтому предпочтение в наших условиях отдается прямому комбайнированию.

Послеуборочная обработка зерна. Зерно озимой пшеницы, поступающее после уборки на хранение, необходимо срочно очистить от влажных примесей и сорняков. Для этих целей используют зерноочистительные машины: МПО-50; ЗВС-20; МЗУ-60; МЗУ-40; КОМ-60 и др. Как правило, используются зерноочистительно-сушильные комплексы типа КЗСВ-30, КЗСВ-40; КЗСВ-50 и др.

При комбайновой уборке, даже в благоприятные по метеорологическим условиям годы, нередко зерно поступает с влажностью около 25%, а в годы с дождливым летом – 30–35%. Высокая влажность зерна после обмолота может поддерживаться и увеличиваться за счет зеленых и влажных примесей.

Хранение неочищенного влажного зерна даже самое непродолжительное время обычно приводит к порче зерна, снижению его всхожести. Во влажном и сыром зерне создаются благоприятные условия для развития вредителей – клеща, долгоносика, поэтому предварительная послеуборочная очистка зерна является первоочередной работой.

После очистки от влажных примесей влажное зерно незамедлительно должно просушиваться. Процесс первичной очистки и сушки в ряде хозяйств механизирован на зерноочистительных-сушильных пунктах. Однако не все хозяйства еще имеют достаточное количество зерноочистительной и сушильной техники. Поэтому возникает необходимость временно (до сушки) хранить зерно на токах. Чтобы избежать порчи зерна, необходимо подвергать его активному принудительному вентилированию. При хранении зерна на площадках с активным вентилированием снижение всхожести отмечено лишь через 12 дней, а при обычном хранении на полу (с перелопачиванием) всхожесть снижалась через 2–3 дня.

Установки активного вентилирования могут успешно использоваться для сушки семенного зерна. При этом сушка проводится большими партиями (20–30 т) без перемещения зерна, что уменьшает его травмирование. Для сушки зерна используют зерносушилки типа М-819, S 616, СЗШ-8, СЗШ-16, СЗШ-20 и др. Могут применяться также напольные сушилки. Для поточной обработки зерна используют комплексы типа КЗСВ-30, КЗСВ-40, ЗСК-20, ЗСК-30, КЗС-15 и др.

Качество зерна озимой пшеницы может быть значительно снижено при неправильном режиме сушки. Из-за неравномерного нагрева зерна при сушке количество клейковины может быть снижено на 2–3% и более.

Формирование товарных партий зерна. Увеличению производства продовольственного зерна пшеницы в значительной степени способствует правильное формирование однородных по качеству партий на токах хозяйств, а также на хлебоприемных предприятиях.

Предварительная оценка включает обследование посевов, отбор проб и анализ зерна. За 2–3 дня до уборки специалисты хозяйства с учетом фактического состояния посевов определяют очередность уборки полей.

По результатам обследования в каждом хозяйстве составляют карты предварительной оценки качества зерна, которые устраняют обезличивание высококачественной пшеницы и обеспечивают реализацию ее по высоким ценам. Образцы анализи-

руются в лабораториях хозяйств или хлебопекарных предприятий по основным показателям качества.

Зерно с каждого поля при уборке размещается отдельно. После получения результатов анализа на каждом бурте устанавливается этикетка с данными качества зерна, которые оперативно используются для формирования однородных по качеству партий, руководствуясь классификацией зерна пшеницы. В ней за основу взяты такие показатели, как содержание и качество клейковины, стекловидность и цвет зерна.

2.1.2. Озимая рожь

Требования к почве. Озимая рожь из всех озимых культур является менее требовательной к плодородию почвы. Способность озимой ржи формировать высокие урожаи на менее плодородных почвах частично объясняется мощно развитой корневой системой и ее повышенной усвояющей способностью, что дает возможность более полно использовать запасы влаги и питательных веществ. Наиболее пригодными для возделывания озимой ржи являются дерново-карбонатные, а также дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые почвы. Хорошо растет она на торфяных почвах низинного типа и на легких дерново-подзолистых супесчаных и песчаных почвах, подстилаемых мореной или песком с глубины около 0,5 м. Малопригодными для озимой ржи считаются дерново-подзолистые супесчаные и песчаные на глубоких рыхлых песках, а также торфяные почвы с неотрегулированным водным режимом.

Оптимальные агрохимические показатели почвы: реакция среды – слабокислая ($\text{pH}_{\text{КСЛ}}$ 5,5–6,0), содержание гумуса – не менее 1,8%, подвижных форм фосфора и калия – не менее 140 мг/кг. Однако для получения высоких уровней урожайности необходимы более плодородные почвы с содержанием гумуса более 2% и подвижных форм фосфора и калия – более 150–200 мг/кг.

Место в севообороте. Озимая рожь менее требовательна к предшественникам, чем озимая пшеница. Несмотря на это, для формирования высокого урожая зерна необходимо, чтобы почва была хорошо окультуренной, имела достаточное количество ус-

вояемых питательных веществ, хорошие запасы влаги, была чистой от сорняков.

Озимая рожь значительно слабее поражается корневыми гнилями и дает высокие урожаи не только по однолетним и многолетним бобовым и бобово-злаковым травам и зернобобовым культурам (люцерна, клевер, клевер + тимopheевка двухгодичного использования, люпин, вика, горох, бобово-злаковые смеси, поукосные бобово-капустные смеси после озимых промежуточных посевов), но также и по другим предшественникам. Хорошими из них для озимой ржи являются озимый рапс, ячмень и овес, идущие по пропашным и многолетним бобовым травам, гречиха, лен и кукуруза (при условии освобождения поля в начале сентября). Озимую рожь допустимо высевать и по многолетним злаковым травам, так как по этому предшественнику она снижает урожай значительно меньше, чем пшеница.

Система обработки почвы. В интенсивной системе земледелия большое значение имеет внедрение рациональных способов обработки почвы, основная задача которой заключается в повышении урожайности, сохранении и увеличении почвенного плодородия, создании благоприятного водного, пищевого режимов и снижении засоренности полей.

Система обработки почв под озимую рожь зависит от погодных условий, мощности пахотного горизонта, гранулометрического состава почвы и ее влажности, вида сорняков и предшествующей культуры.

После уборки предшественника почва обычно теряет влагу, что ухудшает качество ее обработки. В этой связи обработку почвы под рожь рекомендуется проводить вслед за уборкой предшественника. Традиционно сложившаяся система основной обработки, состоящая из лущения стерни и последующей вспашки, в настоящее время все чаще заменяется безотвальными обработками, основанными на использовании чизельных культиваторов, тяжелых дисковых борон, дискаторов и других орудий.

В ряде случаев на дерново-подзолистых супесчаных, легко и средне-суглинистых почвах, сравнительно чистых от сорняков, после пропашных, однолетних бобово-злаковых смесей эффективна безотвальная обработка чизельными культиваторами, обо-

рудованными стрелчатými лапами 150 или 270 мм, которые обеспечивают полное рыхление слоя почвы на глубину 8–10 см. Не позднее чем за две недели до посева озимой ржи проводится повторная обработка почвы на глубину 16–18 см чизельными культиваторами типа КЧ-5,1. При этом целесообразно чизельный культиватор использовать с приставкой ПК-5,1 или ПКД-5,1, что способствует выравниванию и прикатыванию почвы, а также измельчению и заделке в почву пожнивных остатков. Могут использоваться также комбинированные почвообрабатывающие агрегаты типа АПУ-6,5.

На полях, заросших многолетними сорняками, проводится лушение чизельными культиваторами со стрелчатыми лапами или дискаторами-лушильниками. Лушение проводится на глубину 5–7 см на почвах слабо запыреенных и 10–12 см – на сильно запыреенных участках. После появления на поверхности почвы «шылец» пырея и розеток осота, но не позднее чем за две недели до посева проводится вспашка плугом с предплужниками или углоснимами на глубину пахотного горизонта в агрегате с прикатывающими приспособлениями. Если по тем или иным причинам провести лушение не удастся, после уборки предшественника поле сразу необходимо вспашать.

После парозанимающих культур и непаровых предшественников сплошного сева на легких почвах и полях, чистых от многолетних сорняков, достаточно эффективна безотвальная обработка – двойное дискование на глубину 12–14 см или обработка чизельными культиваторами с катковыми приставками ПК-5,1 или ПКД-5,1 в 2 следа: 1-й на глубину 10–12 см, 2-й – 15–17 см под углом к первому следу. Непосредственно перед посевом проводится обработка комбинированными агрегатами типа АКШ-7,2 или используются комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты типа АПП-6А, АППА-6.

При обработке пласта многолетних злаковых трав обязательно проводится разделка дернины чизельными культиваторами со специальными 10 мм лапами вдоль участка, а при мощной дернине – то и под углом к первому проходу чизеля. Разрыв во времени между разделкой дернины и вспашкой должен составлять не менее 2–3 дней, что способствует лучшей заделке дернины. Вспашку этих участков проводят оборотными плугами

с предплужниками или углоснимами с полувинтовыми или винтовыми отвалами на глубину пахотного слоя в агрегате с катковыми приставками, а при их отсутствии с секцией кольчатощпорового катка.

Развальные борозды при загонной вспашке заделывают плугом, задней секцией дисковых борон типа БДТ или выравнивателями. Предпосевная обработка проводится комбинированными агрегатами типа АКШ-7,2, АКШ-6 поперек или по диагонали поля на глубину заделки семян. Разрыв между предпосевной обработкой и севом – не более 1 дня.

Система применения удобрений. Система применения удобрений под озимую рожь, как правило, органоминеральная. Органические удобрения (20–30 т/га подстилочного навоза или 30–40 т/га торфонавозных компостов) в первую очередь вносятся на менее плодородных почвах и при размещении озимой ржи по зерновым предшественникам, однолетним и многолетним злаковым травам. При размещении ее после парозанимающих культур органические удобрения применяются непосредственно под предшественник. Органические удобрения следует вносить под вспашку.

Средние расчетные нормы минеральных удобрений под озимую рожь будут такие же, как и под озимую пшеницу (табл. 1,2).

Внесение фосфорных и калийных удобрений следует планировать и применять так же, как и под озимую пшеницу.

Азотные удобрения под озимую рожь применяются в 2–3 срока (до посева при необходимости, в начале вегетации и в начале фазы выхода растений в трубку) как для получения средних, так и для получения высоких уровней урожайности.

До посева азотные удобрения рекомендуется вносить в тех же случаях, что и под озимую пшеницу. До посева вносят 20–30 кг/га азота. Формы удобрений: КАС, мочевина, аммиачная селитра, сульфат аммония.

В начале вегетации азотные удобрения вносят в дозе 50–70 кг/га д.в. в зависимости от уровня планируемой урожайности. Лучшей формой удобрений является КАС без разбавления.

В начале фазы выхода растений в трубку азотные удобрения вносят в дозе 30–50 кг/га также в зависимости от уровня

планируемой урожайности. В эту фазу при планировании высоких уровней урожайности следует отдавать предпочтение твердым формам азотных удобрений: аммиачной селитре, мочеvine.

Получение высокой урожайности озимой ржи на фоне высоких доз азотных удобрений возможно при внесении ретардантов и должно сопровождаться активной химической защитой растений.

Внесение микроэлементов (меди и марганца) под озимую рожь планируется так же, как и под озимую пшеницу.

Выбор сорта. В Госреестр Республики Беларусь на 2010 г. включено 27 сортов и гибридов F_1 озимой ржи, из них 23 – селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»:

- диплоидные (Калинка, Ясельда, Лота, Бирюза, Радзіма, Зуброўка, Талисман, Нива, Юбилейная, Зарница, Алькора, Офелия (2010г));

- диплоидные гибриды F_1 (Лобел-103, Галинка);

- тетраплоидные (Верасень, Завая-2, Сяброўка, Спадчына, Пуховчанка, Дубинская, Полновесная, Игуменская, Пламя).

Из иностранных сортов в Госреестр Республики Беларусь внесены сорта и гибриды немецкой селекции СЦВ12233, Picasso (F_1), Askari (F_1), Fugato (F_1).

В отношении адаптивности к воздействию неблагоприятных факторов среды установлено, что диплоидные сорта более морозо- и зимостойки, менее чувствительны к засухе, формируют относительно высокие урожаи зерна на лёгких по гранулометрическому составу почвах.

Биологического засорения при переопылении диплоидных и тетраплоидных форм не происходит, увеличивается лишь черезерница, которая снижает урожайность. Семена остаются чистосортными и пригодными для посева. Более опасно механическое смешивание семян диплоидных и тетраплоидных сортов, которое может быть при посеве, сортировке, уборке, доработке и хранении зерна. Во избежание этого рекомендуется сорта ржи выращивать в разных производственных участках или переходить в хозяйстве на посев 1-2 сортов одной группы плоидности. Диплоидные сорта рекомендуется использовать для хлебопекарных целей и получения спирта, а тетраплоидные – для получения комбикормов и в качестве моноорма в зелёном конвейере.

Подготовка семян к посеву. Для посева используют семена с высокими посевными и урожайными свойствами, выращенные по специальной семеноводческой технологии. Семена должны быть высокой посевной годности. Этим требованиям отвечают семена диплоидных сортов, выделенные на решетках с шириной продолговатых отверстий 2,2–3,0 мм, для тетраплоидных сортов с шириной 2,4–3,0 мм. Масса 1000 семян для диплоидных сортов должна быть не менее 30 г, тетраплоидных сортов – не менее 40 г.

После уборки озимой ржи семенам требуется определенный период для физиологического созревания. Чтобы повысить всхожесть семян, не закончивших послеуборочного дозревания, их подвергают воздушно-тепловому прогреванию на солнце, а также путем пропускания через сушилку при температуре теплоносителя 60°С или через установку активного вентилирования прогретым воздухом до температуры 30°С.

Озимая рожь – наименее поражаемая снежной плесенью культура среди озимых зерновых. Однако в условиях сильного и умеренного проявления снежной плесени для гарантированной зимовки, профилактики гибели и изреживания посевов протравливание семян целесообразно провести препаратами кинто дуо, ТК – 2–2,5 л/т; максим, КС – 2 л/т; прелюд, СП – 1,5 кг/т; виал, ВСК – 0,5 л/т; винцит, 5% к.э. – 2,0 л/т; виннер, КС – 2,0 л/т; ламадор, КС – 0,15–0,2 л/т.

В этих условиях могут быть применены также бензимидазольные препараты: беномил, 50% с.п. – 2–3,0 кг/т; фундазол 50, СП – 2–3,0 кг/т; дерозал, КС – 2–2,5 л/т; феразим, КС – 2 л/т, если в последние годы они не применялись в хозяйстве и не отмечена потеря чувствительности к ним возбудителя заболевания.

В условиях благоприятной зимовки при малой вероятности развития снежной плесени на фоне оптимальной агротехники могут быть применены и другие протравители семян из числа рекомендованных для озимой ржи.

Следует отметить, однако, что на чрезмерно развитых, переросших до ухода на зимовку посевах озимой ржи, защитное действие протравителей нивелируется.

При превышении ЭПВ проволочников (20–25 особей на м²) проводят обработку семян озимой ржи одним из рекомендован-

ных препаратов: агровиталь, КС - 0,5 л/т; гаучо, КС - 0,5 л/т; командор, ВРК - 1,5 л/т; круйзер, СК - 0,7 л/т. Данная обработка одновременно защитит посевы культуры от злаковых мух в фазу всходов.

Наиболее эффективным способом обеззараживания является инкрустация семян. Инкрустация – это обработка семян пленкообразующими составами, обязательным компонентом которых, кроме протравителя, является прилипатель (полимер, пленкообразователь – NaКМЦ 200 г/т, ПВС (поливиниловый спирт) 0,5 л/т и М-3 – (80,0 г/т).

Инкрустирование семян проводят следующими машинами: КПС-10, ПСС-20, ПС-20, МПС-8 и др.

Посев. Сроки посева озимой ржи определяются главным образом продолжительностью периода осенней вегетации. Районированные сорта для подготовки к зиме требуют 40–60 дней.

Оптимальные сроки посева: в северной части республики – с 25 августа по 10 сентября; центральной – с 1 по 15 сентября; южной – с 5 по 20 сентября.

Озимую рожь сеют сплошным рядовым или узкорядным способом. Используют сеялки типа СПУ-6 или комбинированные агрегаты типа АПП-6А, АППА-6. Могут использоваться машины зарубежных фирм: Amazone Aistar Avant, Amazone Circus 6001 (4001), Rabe Mega Seed 6002 (4002), Kuhn Fastliner 6000. При хорошем качестве предпосевной подготовки и отсутствии корневищ сорняков посев лучше проводить сеялками с анкерными сошниками. Если качество предпосевной обработки невысокое – применять сеялки с дисковыми или катковыми сошниками.

На основании многолетних исследований, проведенных в различных почвенно-климатических зонах Беларуси, а также из опыта передовых хозяйств оптимальные нормы высева семян озимой ржи: 4,5–5,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га на песчаных почвах, 4,0–4,5 млн. – на супесчаных и суглинистых. Озимая рожь чувствительна к глубине посева семян. Это связано с ее биологической особенностью – формировать узел кущения у поверхности почвы. При достаточной влажности почвы семена озимой ржи заделывают на тяжелых почвах на глубину 2–3 см, на легких – 4–5, на средних – 3–4 см.

В научных рекомендациях и в практике передовых хозяйств появляется тенденция к снижению норм высева ржи. Однако многие хозяйства все еще необоснованно завышают их, что приводит не только к перерасходу семян, но и снижению урожая и качества зерна в результате полегания посевов. Рекомендуемые нормы высева диплоидной ржи составляют 130–190 кг/га. При раннем посеве рекомендуется снижать норму высева, при позднем посеве и плохой подготовке семенного ложа норму высева повышают на 10–20%. На семенных участках норму высева снижают на 10–15%.

Уход за посевами. Уход за посевами начинают осенью, сразу после посева. Во избежание застоя воды и вымокания посевов сразу же после посева следует предусмотреть при необходимости нарезку окучником спусковых борозд.

Если агротехнические меры защиты посевов от вредителей оказались недостаточными и не проводилась обработка семян препаратами инсектицидного действия, то осенью в фазе 1–2 листьев при численности шведских мух (60–75 особей на 100 взмахов сачком и 2100–2300 особей на 100 взмахов сачком цикадок) проводят опрыскивание одним из препаратов: вантекс, 60 МКС – 0,06 – 0,07 л/га; альтерр, КЭ – 0,1 л/га; Би-58 новый, 400 г/л к.э. – 1,0 – 1,2 л/га; бульдок, КЭ – 0,3 л/га; данадим, 400 г/л к.э. – 1,0 – 1,2 л/га; децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,05 л/га; новактион, ВЭ – 0,7 – 1,6 л/га; рогор-С, КЭ – 1,0 л/га; сэмпай, КЭ – 0,2 л/га; фьюри, 100 г/л в.э. – 0,07 л/га; шарпей, МЭ – 0,15 – 0,2 л/га.

Если при протравливании семян не была предусмотрена целенаправленная защита озимой ржи от снежной плесени, то в условиях возможного сильного развития заболевания для профилактики гибели посевов за 2–3 недели до конца прекращения осенней вегетации проводят опрыскивание одним из препаратов: беномил, 50% с.п. – 0,6 кг/га; фундазол 50, СП – 0,3–0,6 кг/га; дерозал, КС – 0,3–0,6 л/га; феразим, КС – 0,3–0,6 л/га; колфуго супер, КС – 1,5 л/га.

Засорённость озимой ржи в Беларуси в сильной степени зависит от предшественника. После пропашных (кукуруза на зелёную массу, ранний картофель), в посевах которых проводится интенсивная борьба с сорняками, численность сорняков значи-

тельно ниже по сравнению с зерновыми предшественниками и особенно многолетними травами, где для пырея ползучего, осота и бодяка полевого создаются благоприятные условия. Химическую прополку проводят на изреженных и засоренных посевах озимой ржи при наличии сорняков более 47–68 шт./м².

Опрыскивание посевов против однолетних двудольных и злаковых, в том числе устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, в фазу ранневесеннего кушения при среднесуточной температуре +5 °С и выше проводят препаратами: кварц-супер, 55% с.п. – 1,5–2,0 л/га; гусар, ВДГ – 0,1 5–0,2 л/га; кугар, КС – 0,75–1,0 л/га; секатор, ВДГ – 0,–0,25 л/га, а при среднесуточной температуре +12–16 °С и выше: диален-супер, ВР – 0,5–0,7 л/га; диален, 40% в.р. – 1,9–2,5 л/га; базагран, 480 г/л в.р. – 2–4 л/га; дифезан, ВР – 0,14–0,2 л/га и др.

При наличии однолетних и многолетних двудольных сорняков применяют смесь аминной соли 2,4-Д, 40% в.р., – 2 л/га с лонтрелом, 30% в.р., – 0,3 л/га.

В период от начала выхода в трубку по появления последнего листа длинностебельные сорта озимой ржи Пуховчанка, Радзіма, Калинка при опасности полегания обрабатываются ретардантами. Опрыскивание проводят сероном, ВР – 0,75–1 л/га; стабиланом 750 в.р. – 1,2 л/га; хлормеквахлоридом 750, ВРК – 1–1,25 л/га. Внесение серона в два приема более эффективно действует на устойчивость посевов ржи к полеганию. В этом случае первое опрыскивание проводят в начале трубкования (0,5 л/га), второе – в середине выхода растений в трубку до появления флагового листа (0,5 л/га). При дефиците влаги в почве вторую обработку посевов проводить не рекомендуется.

Не следует обрабатывать ретардантами слабообразованные изреженные посевы, на которых не ожидается полегание.

В фазу выход в трубку при превышении численности личинок пьявиц 1,2–1,4 особей на стебель, злаковых трипсов 8–10 и злаковой тли 2,5–3 особи на стебель проводят обработки посевов инсектицидами: альтерр, КЭ – 0,1 л/га; Би-58 новый, 400 г/л к.э. – 1,0 – 1,2 л/га; бульдок, КЭ – 0,3 л/га; данадим, 400 г/л – 1–1,2 л/га; децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,05 л/га; новактион, ВЭ – 0,7–1,6 л/га; рогор-С, КЭ – 1 л/га; фуфанон, 570

г/л к.э. – 0,5 – 1,2 л/га. В целях энергосбережения инсектицидная обработка при совпадении сроков совмещается с фунгицидной.

В период колошения – налива зерна озимую рожь чаще всего заселяют тли и трипсы, которые резко снижают урожай и его качество. Для предотвращения потерь урожая при превышении ЭПВ тли 4-5 и трипсов 17-20 особей на стебель проводят защитные мероприятия теми же препаратами, что и в предыдущие фазы.

В фазе появления флагового листа – колошение растения ржи могут поражаться мучнистой росой, ржавчинами, ринхоспориозом, септориозом. При наличии первых признаков болезни на третьем сверху листе растения проводят опрыскивание препаратами: байлетон, СП – 0,5 кг/га; альто супер, КЭ – 0,4 л/га; тилт, КЭ – 0,5 л/га; бампер, 25% к.э. – 0,5 л/га или другим рекомендованным фунгицидом.

Уборка урожая. Озимую рожь убирают прямым комбайнированием или раздельным способом. Уборку прямым комбайнированием проводят при полной спелости зерна. Влажность зерна посевов, используемых на семенные цели, не должна превышать 18–20%. Раздельная уборка при затяжных морозящих дождях недопустима.

Продолжительность оптимальных сроков уборки озимой ржи после начала фазы полной спелости зерна – 6–8 дней (продление уборки на 3–5 дней приводит к потерям 10–12% урожая).

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

Уборку сильно полеглых или короткостебельных сортов проводят на минимально возможной высоте скашивания (не более 10 см). Для раздельной уборки используют жатки. Высота среза – 15–20 см.

Подбор и обмолот валков, а также прямое комбайнирование осуществляют зерноуборочными комбайнами «Лида» 1300, «Лида» 1600, КЗС-10К, КЗС-1218 и др. Могут использоваться зерноуборочные комбайны зарубежных фирм Claas, John Deere и др. Перед сушкой семена очищают от примесей на зерноочистительных машинах.

Семена озимой ржи перед сушкой могут храниться:

- при влажности 19–22%, температуре воздуха до 18 °С и периодически активном вентилировании – 10 суток;
- при влажности более 22% – не более 2 суток.

Режим сушки продовольственного и фуражного зерна при начальной его влажности до 20% имеет допустимую температуру нагрева 50 °С, а свыше этого значения – 60 °С.

После сушки зерно подвергается дальнейшей очистке и разделению на фракции по крупности и выполненности.

Решета для очистки семян нужно подбирать 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. Для точной обработки зерна используют комплексы КЗС-15, КЗСВ-30, КЗСВ-40, ЗСК-30 и др.

Для досушивания и режимного хранения зерна могут применяться напольные сушилки и бункера активного вентилирования.

Перед закладкой зерна на хранение необходимо принять меры по обработке хранилища препаратами против различного рода инфекций и вредителей, особенно против грызунов и амбарного долгоносика. Влажность зерна при хранении не должна превышать: фуражного и продовольственного – 15,5, семенного – 14%.

В мешках, уложенных в сухих помещениях на деревянные решетки штабелями крест-накрест по 6–8 мешков, хранятся семена элиты и суперэлиты.

Семена других репродукций можно хранить в хранилищах закромного типа и бункерах активного вентилирования.

Переходящие фонды семян нужно хранить при влажности не выше 14%.

2.1.3. Озимое тритикале

Требования к почве. Озимое тритикале – культура, требовательная к почвенному плодородию. Наиболее высокую урожайность озимое тритикале формирует на связных почвах. От-

дельные сорта культуры отличаются повышенными требованиями к почвенному плодородию и физическим свойствам почвы. Способность озимого тритикале формировать более высокие урожаи в сравнении с озимой пшеницей на бедных почвах делает эту культуру перспективной для практического земледелия.

Для нормального роста и развития озимого тритикале необходимы почвы со следующими агрохимическими показателями: реакция среды – от слабокислой до близкой к нейтральной ($\text{pH}_{\text{КСИ}}$ 5,5–6,5), содержание гумуса не менее 1,8%, подвижных форм фосфора и калия – не менее 150 мг/кг. Для получения высоких уровней урожайности необходимы более плодородные почвы с содержанием гумуса более 2% и подвижных форм фосфора и калия – более 200 мг/кг.

Место в севообороте. Озимое тритикале, как и озимую пшеницу, необходимо размещать по лучшим предшественникам, которые позволяют производить посев в оптимальные сроки, способствуют очищению полей от сорняков и созданию благоприятного пищевого режима почвы.

Лучшими предшественниками для озимого тритикале в агроклиматических условиях Республики Беларусь являются: клевер одно- и полутраторагодичного пользования, люцерна, бобово-злаковые смеси на зеленую массу, капустные на зеленую массу, люпин на зеленую массу, озимый рапс, ранобуреваемые зернобобовые, скороспелые диплоидные сорта гречихи, кукуруза на зеленый корм при условии ее уборки за две недели до посева тритикале, ранний картофель. При недостатке хороших предшественников тритикале можно размещать после овса, идущего после бобовых и пропашных культур, льна, если он освобождает поле до начала сентября. Не допускается размещать озимое тритикале после зерновых (рожь, пшеница, ячмень), многолетних злаковых трав второго и третьего годов пользования, после которых тритикале поражается болезнями.

Система обработки почвы аналогична как для озимой пшеницы и ржи. Она зависит от предшественника, почвенно-климатических условий, степени и характера засоренности.

Система применения удобрений. Система применения удобрений под озимое тритикале как и под другие озимые зерновые культуры, как правило, органоминеральная. Органические

удобрения следует вносить в несколько больших дозах (35–40 т/га подстилочного навоза или 40–50 т/га торфонавозных компостов) в первую очередь на менее плодородных почвах и при размещении озимого тритикале по зерновым предшественникам, однолетним и многолетним злаковым травам. При размещении озимого тритикале по парозанимающим культурам органические удобрения применяются непосредственно под предшественник. Органические удобрения вносят под вспашку.

Нормы минеральных удобрений рассчитываются комплексным методом с использованием ЭВМ или определяются по рекомендациям научных учреждений.

Средние расчетные нормы минеральных удобрений под озимое тритикале представлены в таблицах 1 и 2.

Внесение фосфорных и калийных удобрений следует планировать так же, как и под озимую пшеницу.

Для получения средних уровней урожайности азотные удобрения под озимое тритикале применяются в два-три срока (до посева при необходимости, в начале вегетации и в начале фазы выхода растений в трубку или до посева при необходимости и в начале фазы выхода растений в трубку). Можно ограничиться внесением азотных удобрений в одну подкормку в начале вегетации (N_{60-90}). В то же время следует иметь в виду, что на сортах озимого тритикале, склонных к полеганию, азотные удобрения целесообразно вносить в две подкормки: в начале вегетации (N_{50-60}) и в начале фазы выхода растений в трубку (N_{30-40}). В таком случае отпадает необходимость в применении ретардантов.

До посева азотные удобрения рекомендуется вносить в тех же случаях, что и под озимую пшеницу. До посева вносят 20–30 кг/га азота. Формы удобрений: КАС, мочевины, аммиачная селитра. В первую подкормку лучшей формой азотных удобрений является КАС без разбавления, во вторую – КАС в разведении 1:3, аммиачная селитра, мочевины.

Для получения высоких уровней урожайности (60 ц/га и выше) азотные удобрения применяют в три-четыре срока (до посева при необходимости, в начале вегетации, в начале фазы выхода растений в трубку и в середине этой фазы). В первую подкормку в начале вегетации вносят N_{60-70} в форме КАС без раз-

бавления, во вторую подкормку в начале фазы выхода растений в трубку – N_{25-40} в форме аммиачной селитры или мочевины и в третью подкормку в середине фазы выхода растений в трубку – N_{20-30} также в форме аммиачной селитры или мочевины.

Получение высоких уровней урожайности озимого тритикале на фоне высоких доз азотных удобрений возможно при внесении ретардантов и должно сопровождаться активной химической защитой растений.

Внесение микроэлементов (меди и марганца) под озимое тритикале планируется так же, как и под озимую пшеницу.

Выбор сорта. Правильный выбор сорта для конкретных условий имеет первостепенное значение в получении высоких урожаев. От общего влияния на урожайность на долю сорта и качество семян приходится 16-20%. В связи с тем, что сорта обладают разными свойствами, всегда есть различия между ними по урожайности, пригодности к возделыванию в конкретных почвенно-климатических условиях, качеству, по устойчивости к болезням и вредителям.

Современные сорта имеют высокую генетическую потенциальную урожайность. При возделывании сортов необходимо добиваться, по крайней мере, 75% урожайности от той, которая была получена в сортоиспытании данного региона.

Все сорта имеют по отдельным свойствам отрицательные и положительные стороны, которые в разные годы проявляются по-разному. В связи с этим в хозяйстве целесообразно выращивать несколько сортов данной культуры.

В Республике Беларусь районирован ряд сортов озимого тритикале зернового и кормового направления: Михась, Мара, Идея, Модуль (1998 г.), Дубрава (1999 г.), Рунь (2000 г.), Сокол (2004 г.), Жыцень, Витон, Вольтарио (2007 г.), Антось, Виталис, Гренадо, Модерато (2008 г.), Импульс, Прометей (2009 г.), Алико, Амулет, Бальтико, Беллак, Динаро, Импульс, Паво, Эра (2010 г.).

Подготовка семян к посеву. Посев проводится только высококачественными семенами, соответствующими принятым семенным кондициям. Перед посевом семена протравливаются рекомендованными протравителями, добиваясь равномерного распределения протравителя на семенах. Протравливание семян

– обязательный прием интенсивной технологии возделывания тритикале, повышающий урожайность на 3–5 ц/га. При этом более эффективным является инкрустирование семян защитно-стимулирующими составами с использованием фунгицида, прилипателя и микроэлементов, способствующих реализации потенциала урожайности культуры.

Поскольку на озимом тритикале вредоносность снежной плесени выше, чем на других озимых культурах, то при выборе препарата для протравливания семян предпочтение следует отдавать протравителям, высокоэффективным против данного заболевания: кинто дуо, ТК – 2–2,5 л/т, или максим, КС – 2 л/т. При отсутствии устойчивости возбудителя снежной плесени к бензимидазольным препаратам могут быть применены также феразим, КС – 2,0 л/т; колфуго супер колор, КС – 2л/т; колфуго дуплет, КС – 2–2,5 л/т. Протравливание семян другими препаратами оправдано только в условиях благоприятной зимовки посевов. В экстремальных условиях зимовки, провоцирующих развитие снежной плесени, их защитный эффект может быть недостаточным и не исключено изреживание посевов.

Как и другие злаковые культуры, тритикале сильно страдает от повреждений, наносимых вредными насекомыми на ранних этапах развития растений. Обработка семян препаратами с инсектицидным компонентом существенно снижает риск гибели молодых растений. Для обработки семян используют: агровиталь, КС - 0,5 л/т; гаучо, КС - 0,5 л/т; командор, ВРК - 1,5 л/т; круйзер, СК - 0,7 л/т.

Инкрустацию семян нужно проводить на стационарных установках типа КПС-10 и самопередвижных типа ПСС-20, ПС-20 и др., которые должны быть отрегулированы на точный расход нормы препарата. Норма расхода рабочей жидкости – 10 л/т семян.

Посев. Оптимальные сроки посева в каждой зоне республики определяются продолжительностью осеннего периода вегетации растений, уровнем плодородия почвы, особенностями сорта и они для озимого тритикале по зонам республики следующие:

- северная – 25 августа – 5 сентября;
- центральная и северо-западная – 1–10 сентября;
- южная – 5–15 сентября.

При более раннем посеве (ранее оптимальных сроков) тритикале сильнее повреждается вредителями (шведская муха) и поражается болезнями (снежная плесень), плохо зимует и снижает урожайность. Посев тритикале после 15 сентября приводит к изреживанию, плохой перезимовке и часто гибели растений зимой. Осеннее развитие тритикале – очень ответственный период, так как именно в это время формируется плотность стеблестоя.

Способ посева рядовой с оставлением технологической колеи. Следует помнить об отбивке поворотных полос в размере 2–3-кратного прохода агрегата.

Для нормального питания и развития каждого растения необходима площадь 22,7 см². Это наиболее характерно для сеялок с шириной междурядий от 7,5 до 12,5 см. Этому требованию в наибольшей степени соответствуют сеялки типа СПУ-6 и комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты АПП-6А, АППА-6.

Норма высева семян тритикале определяется уровнем плодородия почвы, способом посева и биологическими особенностями сорта. На почвах, обеспеченных элементами питания, она составляет 4,0 млн. штук всхожих семян на га, среднеобеспеченных – 4,0–4,5 млн. штук всхожих семян. Конкретную норму высева семян в хозяйстве нужно устанавливать для каждого поля отдельно.

Глубина посева семян на легких почвах – 4–5 см, на средних – 3–4 см. Если верхний слой почвы пересохший, глубину посева следует увеличить на 1–1,5 см.

Уход за посевами. Уход за посевами осенью включает борьбу с сорняками и защиту посевов от некоторых вредителей и болезней.

В осенний период в целях борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками необходимо применять один из гербицидов почвенного действия: рейсер – 25% к.э. – 1–2 л/га, кварц супер, ВКС – 1,5–2,0 л/га, стомп, 33% к.э. – 5 л/га, довсходовое применение кугара, КС – 0,75–1,0 л/га, марафона, 375 г/л в.к. – 3,5–4,0 л/га должно быть проведено в течение 5–7 дней, через 1–2 дня после посева и до всходов культуры. Такие гербициды, как кварц супер, ВКС – 1,5–2,0 л/га; кугар, КС – 0,75–1,0

л/га; марафон, 375 г/л в.к. – 3,5–4,0 л/га можно с успехом применять против комплекса однолетних зимующих и озимых сорняков, в том числе и метлицы, по вегетирующим сорнякам в фазе два листа – кущение растений тритикале. Защита посевов тритикале от сорняков осенью способствует формированию более здорового стеблестоя, лучшей перезимовке культуры, формированию более высокого урожая.

В годы с теплой осенью для защиты посевов от шведских мух (ЭПВ = 25 – 30 особей/100 взмахов сачком) необходимо применять такие инсектициды, как альтерр, КЭ – 0,1 л/га; децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,05 л/га; рогор-С, КЭ – 1,0 л/га; сэмпей, КЭ – 0,15 л/га; фастак, 5% к.э. – 0,1 л/га или шарпей, МЭ – 0,15 – 0,2 л/га.

Если при протравливании семян не предусматривалась целенаправленная защита озимого тритикале от снежной плесени, то для профилактики изреживания или гибели посевов от заболевания в конце осенней вегетации (2–3 декада октября) проводят фунгицидную обработку препаратом феразим, КС – 0,6 л/га. Двойная целенаправленная обработка (протравливание семян и осеннее опрыскивание посевов) против снежной плесени нецелесообразна, а при использовании бензимидазольных препаратов – недопустима. Уход за озимым тритикале определяется сроком возобновления весенней вегетации и состоянием посевов в этот период. Первой весенней операцией на посевах является спуск талых вод, а второй – оценка состояния растений.

Оценку состояния проводят через 10 – 14 дней после устойчивого начала вегетации, когда будут хорошо видны признаки отрастания: молодые белые корешки, светло-зеленые молодые листья или 1–1,5 см светло-зеленого отрастания от пазухи старого листа.

Важнейшие агроприемы ранневесеннего ухода – это азотные подкормки и химическая прополка.

Если при осеннем внесении почвенных гербицидов не удалось существенно снизить засоренность посевов от зимующих и озимых сорняков, которые зимовали в стадии розетки или полного кущения, то огромное значение имеет химическая прополка посевов.

При среднесуточной температуре +5°C и выше против однолетних сорняков, в том числе и злаковых (метлицы, мятлики и других), с успехом можно применять кварц супер, ВКС – 1,0–2,0 л/га; куغار, КС – 0,75–1,0 л/га; гусар, ВДГ – 0,15–0,20 кг/га, при этом эффективность гусара не зависит от влажности почвы. При этой же температуре против двудольных однолетних сорняков – подмаренника, ромашки, василька синего и других, в т. ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, рекомендованы секатор, ВДГ – 0,20–0,25 кг/га; линтур, ВДГ – 0,12–0,18 кг/га; ларен, СП – 8–10 г/га. Подсеять клевер до и после весеннего применения указанных гербицидов запрещено.

При подсеве клевера под озимое тритикале после развития первого тройчатого листа клевера (в фазу кушения зерновых) используют базагран, 480 г/л в.р. – 2,0–4,0 л/га; базагран М, 375 г/л в.р. – 2,0–4,0 л/га.

При среднесуточной температуре +12–16°C в фазу кушения весной против василька синего, ярутки, мари белой, редьки дикой, пастушьей сумки, сурепки можно применять дезормон, 600 г/л в.к. – 0,7–1,0 л/га; 2,4-Д, 500 г/л – 0,9–1,7 л/га; 2,4-Д, 70% в.р.к. – 0,85–1,4 л/га; дикопур Ф, 600 г/л в.р. – 0,7–1,0 л/га; агритокс, в.к. – 1,0–1,5 л/га; дикопур М, 750 г/л в.р. – 0,6–1,0 л/га; хвостокс экстра, ВР – 2,5–3,0 л/га; луварам-экстра, ВР – 1,0–1,2 л/га; луварам, ВР – 1,2–2,0 л/га.

Однако, как показывают результаты маршрутного обследования, такой спектр сорняков в посевах озимых встречается редко. Чаще всего к указанным сорнякам добавляются виды ромашки. В таком случае рекомендуется применять диален, ВР – 1,9–2,5 л/га; диален супер, ВР – 0,5–0,7 л/га; фенфиз, ВР – 1,3–1,5 л/га; чисталан, КЭ – 0,75–1,0 л/га; лотус, 200 г/л к.э. – 0,2–0,25 л/га; ковбой, 40% в.г.р. – 0,125–0,190 л/га; кросс, 16,4% в.г.р. – 0,10–0,15 л/га; гармони, 75% с.т.с. – 20–25 г/га. При более сложной засоренности, когда в посевах произрастают василек, ярутка, марь, редька, пастушья сумка, сурепка, ромашка, горцы, подмаренник, пикульники и другие двудольные однолетние сорняки, целесообразно применение таких гербицидов, как базагран, 480 г/л в.р. – 2,0–4,0 л/га; дифезан, ВР – 0,14–0,2 л/га; прима, СЭ – 0,4–0,6 л/га; кортес, СП – 6–8 г/га и томиган 200, к.э. – 0,8–1,0

л/га или ленок, ВРГ (3,5–6,0 г/га) как добавки к минимальной рекомендованной норме 2,4-Д, 2М-4Х и других гербицидов.

На полях, не обработанных с осени препаратами почвенного действия, против метлицы (при наличии 20 растений/м²) можно применить гербицид пума супер 7,5%, э.м. – 0,8–1,0 л/га.

В агроценозах озимого тритикале доминируют из внутри-стеблевых вредителей – шведские мухи, озимая муха, зеленоглазка; из сосущих – цикадки, большая злаковая тля, злаковые трипсы; из листогрызущих – пьявица, листовые пилильщики. Максимальная вредоносность насекомых отмечается, когда среднесуточная температура воздуха превышает + 15°C.

Оптимальным сроком химической обработки озимых является фаза выхода в трубку. При превышении численности злаковыми трипсами 6-12, большой злаковой тлей 2-4, пьявицей 0,9-1,4 особей на стебель рекомендуется применение инсектицидов, эффективных против комплекса вредителей: альтерр, КЭ – 0,1 л/га; децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,05 л/га; рогор-С, КЭ – 1,0 л/га; суми-альфа, 5% к.э. – 0,15 л/га; сэмпай, КЭ – 0,15 л/га; фастак, 5% к.э. – 0,1 л/га или шарпей, МЭ – 0,15 – 0,2 л/га. В случае, если листогрызущие насекомые значения не имеют, можно применить препарат актара, ВДГ – 0,1 кг/га.

Значительную угрозу посевам озимого тритикале после перезимовки представляют инфекционные заболевания: корневые и прикорневые гнили, мучнистая роса, ржавчины, пятнистости (септориоз и ринхоспориоз), септориоз и фузариоз колоса. Вредоносность болезней возрастает при размещении культуры по стерновым предшественникам.

Для существенного ограничения распространения и вредоносности комплекса болезней в посевах, выращиваемых по интенсивной технологии с программируемой урожайностью 60 ц/га и выше, необходима как минимум двукратная фунгицидная защита.

Первая весенняя фунгицидная обработка целесообразна в начале выхода в трубку (ст. 31–32). Из рекомендованных на озимом тритикале препаратов для этой обработки предпочтительнее препараты: бампер супер, 490 КЭ – 0,8–1 л/га, рекс дуо, КС – 0,6 л/га.

Вторая фунгицидная обработка целесообразна в фазу колошения (ст. 50–59) и имеет целью предотвращение преждевременного патологического отмирания ассимиляционного аппарата растений, а также защиту колоса. Опрыскивание проводится при появлении признаков болезни на 3-м сверху листе одним из рекомендованных препаратов с широким спектром фунгицидной активности: абакус, СЭ – 1,5–1,75 л/га; альто супер, КЭ – 0,4 л/га; амистар экстра, СК – 0,5–0,75 л/га; импакт, 25% с.к. – 0,5 л/га; тилт, КЭ – 0,5 л/га; фоликур, КЭ – 1 л/га и др.

Для повышения устойчивости к болезням и увеличения урожайности озимое тритикале обрабатывают регуляторами роста (табл. 4).

Таблица 4 – Регуляторы роста для озимого тритикале

Назначение препарата	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (л/га, кг/га)
Повышение устойчивости к болезням и увеличение урожайности	Опрыскивание растений в фазе кушения – выхода в трубку 0,16–0,33% раствором препарата. Расход рабочего раствора – 300 л/га	Гидрогумат, 10% в.р. – 0,5–1,0; Оксигумат, 10% в.р. – 0,5–1,0
Уменьшение стекания зерна и повышение урожая	Опрыскивание посевов в фазе кушения – начала выхода в трубку 0,1–0,15% раствором препарата. Расход рабочего раствора – 200 л/га	Квартазин, 95% кр.п. – 0,2–0,3
Повышение урожая	Опрыскивание посевов в фазе кушения. Компоненты заливают в бак опрыскивателя после заполнения его водой.	Сейбит-В1, в.р. – 1,0+0,3
	Опрыскивание растений в фазу выхода в трубку. Расход рабочего раствора – 200–300 л/га	Сейбит-В2, в.р. – 0,3
Предотвращение полегания	Опрыскивание посевов проводят в фазу начала выхода в трубку. Расход рабочего раствора 300 л/га.	Гелиосан, ВР – 2–3 л/га; моддус, КЭ – 0,4–0,6 л/га; серон, ВР – 0,5 л/га; стабилан, 750 в.р. – 1,2 л/га; хлормекватхлорид 750, ВКР – 1–1,25 л/га.

Уборка урожая. Озимое тритикале убирают прямым комбайнированием. Оптимальная фаза уборки посевов на семенные цели – при влажности зерна 15-20%, на товарные цели – до 26%.

Прямое комбайнирование осуществляют зерноуборочными комбайнами «Лида» 1300, «Лида» 1600, КЗС-10К, КЗС-1218 и др. К работе допускаются комбайны при условии тщательной герметизации и соответствующей настройки.

Особое преимущество прямое комбайнирование имеет при неблагоприятных погодных условиях. Стеблестой после дождей быстрее сохнет, чем в валках.

Раздельная уборка оправдана только при большой засоренности посева, неравномерном созревании и сильном развитии подпокровных культур.

Очень важно правильно определить оптимальный срок уборки, наиболее высоких хлебопекарных качеств озимое тритикале достигает в период от фазы восковой спелости до фазы полной спелости. Этот период наступает, когда при сухой погоде влажность зерна составляет 16–20%. Начинать уборку нужно при достижении 85–90% колосьев полной спелости. Слишком раннее начало уборки сопряжено с риском недобора урожая из-за недозрелости зерна. Большой ущерб урожаю наносит опоздание с уборкой. Установлено, что опоздание с уборкой после достижения полной спелости на один день приводит к потере зерна 0,25 ц/га. Эта культура формирует крупное зерно, поэтому при обмолоте увеличивают зазор между барабаном и подбарабаньем, уменьшают число оборотов барабана до 600 в минуту. Это позволяет избежать дробления зерна и повреждения зародыша.

Учитывая то, что многие сорта тритикале склонны к прорастанию зерна на корню, целесообразно уборку этой культуры проводить в первую очередь, чтобы избежать попадания созревших посевов под дождь и уменьшить потери зерна от прорастания, интенсивность которого увеличивается при повышенной влажности воздуха.

Послеуборочная доработка семян. Перед сушкой семена очищают от примесей на зерноочистительных машинах МПО-50, КОМ-60, МЗУ-60 и др. Для сушки применяют зерносушильные машины М-819, S 616, СЗШ-16 и

др. Для поточной обработки зерна используют комплексы КЗС-15, КЗСВ-30, КЗСВ-40, ЗСК-20 и др.

2.1.4. Яровая пшеница

Требования к почве. Яровая пшеница предъявляет повышенные требования к плодородию почвы. Лучшими для нее считаются дерново-карбонатные, дерново-подзолистые средне- и легкосуглинистые почвы, подстилаемые с глубины до 0,8–1,0 м моренным суглинком. Ее также можно возделывать на глубоко-залежных, хорошо окультуренных торфяных почвах. Не рекомендуется выращивать яровую пшеницу на песчаных и супесчаных почвах, подстилаемых песками, переувлажненных тяжело-суглинистых и глинистых, а также плохо осушенных торфяниках.

Оптимальными агрохимическими показателями почвы считаются: содержание гумуса не менее 1,8%, подвижных форм фосфора и обменного калия не менее 150 мг на 1 кг почвы, pH – 6,0–6,5.

Место в севообороте. Яровая пшеница более требовательна к условиям произрастания, чем ячмень и овес, имеет слабо-развитую с пониженной усвояющей способностью корневую систему. В начальный период вегетации она характеризуется медленным ростом, недостаточно развитой корневой системой и листовой поверхностью и в большей степени угнетается сорняками по сравнению с другими яровыми культурами. В связи с этим предъявляет высокие требования к плодородию почвы, чистоте от сорняков полей.

Непременное условие получения высоких и устойчивых урожаев яровой пшеницы – выращивание ее в севообороте.

Лучшими предшественниками для нее являются пропашные культуры, зернобобовые, многолетние бобовые травы, капуста. Яровая пшеница хорошо отзывается на последствие органических удобрений. Размещение ее после других предшественников, особенно зерновых и многолетних злаковых трав, приводит к снижению урожайности, так как всходы яровой пшеницы в этом случае в сильной степени повреждаются вредителями и болезнями.

Система обработки почвы под яровую пшеницу состоит из основной и предпосевной обработки почвы и определяется конкретными почвенно-климатическими условиями, предшественниками и засоренностью полей.

Система обработки почвы после пропашных культур зависит от способа уборки, степени засоренности, наличия послеуборочных остатков, гранулометрического состава и степени увлажнения почвы.

После уборки картофеля поля культивируют с одновременным боронованием КПС-4 + 4БЗТС-1,0, затем пашут на 16–18 см. При качественной уборке клубней можно ограничиться только культивацией с боронованием или чизельной обработкой КЧ-5,1 на глубину 14–16 см. После уборки сахарной и кормовой свеклы поля пашут на несколько меньшую глубину вспашки под свеклу. При качественной уборке корнеплодов и позднем сроке ее проведения вспашка может быть заменена чизельной обработкой. После кукурузы поля дискуют в двух направлениях, а затем пашут плугами с предплужниками.

После зернобобовых культур на полях, чистых от многолетних сорняков, в системе зяблевой обработки вместо вспашки возможно проведение дискования или чизелевания в два следа. При засорении поля многолетними сорными растениями вслед за уборкой зернобобовых культур следует провести лущение на глубину 10–12 см дисковыми лущильниками или культиваторами со стрельчатыми лапами в зависимости от характера засоренности. При массовых всходах сорняков проводится вспашка плугами с предплужниками на глубину пахотного слоя. Для пахоты используют оборотные плуги типа Л-12К-3-1-40, ППО-4-40, ППО-5-40 и зарубежных фирм. Эффективность зяблевой вспашки во многом определяется сроками ее проведения. Оптимальное время поднятия зяби в нашей республике – вторая половина августа-сентябрь. При своевременной вспашке значительно уменьшается засоренность посевов, больше накапливается влаги в почве, улучшается ее пищевой режим и возрастает урожай.

На полях, вспаханных на зябь загонным способом, разъемные борозды заделываются свальной секцией дисковой бороны.

Основную обработку клеверного пласта одногодичного и полуторогодичного пользования проводят без предварительной разделки дернины плугами с полувинтовыми отвалами, оборудованными предплужниками или углоснижками.

Весеннюю обработку почвы следует начинать выборочно на участках, где происходит более раннее созревание почвы. При наступлении физической спелости почвы проводят культивацию на глубину не более 5–7 см по диагонали или поперек вспашки культиваторами КПС-6, КШП-8. Накануне сева почву обрабатывают комбинированными агрегатами АКШ-6, АКШ-7,2.

Между предпосевной обработкой почвы и посевом нельзя допускать разрыва. Ежедневно подготавливаемые поля должны засеиваться.

Система применения удобрений. Яровая пшеница хорошо отзывается на внесение удобрений. Высокая эффективность минеральных удобрений проявляется только на почвах с реакцией раствора, близкой к нейтральной (pH_{KCl} 6,0–6,5). При возделывании яровой пшеницы на кислых почвах непременным условием получения высоких урожаев является известкование. Известкование лучше всего проводить под яровую пшеницу в паровом поле. Непосредственно под яровую пшеницу органические удобрения не применяются. Их лучше вносить под предшествующую культуру.

Яровая пшеница больше всего нуждается в азотных удобрениях. Фосфорные удобрения дают меньшую прибавку урожая, но без них растения хуже усваивают азот и калий.

На формирование 1 т зерна она потребляет 30,4 кг азота, 11,6 кг фосфора и 24,7 кг калия. Наибольшую потребность в азоте яровая пшеница испытывает в период от начала кущения до выхода в трубку. За это время поглощается около 40% азота, потребляемого за вегетационный период.

Дозы минеральных удобрений при возделывании яровой пшеницы рассчитываются для каждого конкретного поля с учетом типа почвы и ее гранулометрического состава, планируемой урожайности, обеспеченности почвы подвижными соединениями фосфора и калия, погодных условий, сортовых особенностей, предшественника, последствий органических удобрений.

Рекомендуемые дозы азотных, фосфорных и калийных удобрений под яровую пшеницу в зависимости от типа почвы, уровня планируемой урожайности и содержания в почве подвижных соединений фосфора и калия приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Рекомендуемые дозы минеральных удобрений* под яровую пшеницу на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га				
		31–40	41–50	51–60	61–70	71–80
Азотные		60–70	70–80	80–90	90–100	100–120
Фосфорные	Менее 100	65–80	х	х	х	х
	101–150	55–70	70–80	х	х	х
	151–200	40–55	55–70	70–80	80–90	х
	201–300	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80
	301–400	15–20	20–25	25–30	30–35	35–40
Калийные	Менее 80	80–100	х	х	х	х
	81–140	70–90	90–110	110–130	х	х
	141–200	50–70	70–90	90–110	120–140	х
	201–300	40–60	60–80	80–100	100–120	120–140
	301–400	30–35	35–40	40–45	45–50	50–60

* На фоне последействия 60 т/га органических удобрений;

х – при данной обеспеченности почв фосфором и калием получение планируемой урожайности экономически нецелесообразно

Критическим периодом фосфорного питания растений является начальный период роста. Фосфор способствует росту корневой системы, формированию крупного колоса, более раннему созреванию растений. При наличии специально оборудованных сеялок 10-15 кг/га д.в. фосфора следует вносить в рядки при посеве.

Азотные удобрения при возделывании яровой пшеницы на минеральных почвах вносят в три приема: N_{60-70} весной под предпосевную культивацию (основное внесение), N_{20-30} – в начале фазы выхода растений в трубку (подкормка) и N_{15-20} – в стадии колошения (некорневая подкормка).

Если расчетные дозы азотных удобрений не превышают 60 кг/га, то их эффективнее вносить в один прием под предпосевную культивацию.

Доза для подкормки может корректироваться в зависимости от содержания азота в растениях на основании данных растительной диагностики.

Из азотных удобрений до сева применяются жидкие удобрения (КАС) или твердые (карбамид, сульфат аммония). Для подкормок лучшим азотным удобрением является КАС (карбамид-аммиачная смесь), которая позволяет внести азот по поверхности поля с максимальной равномерностью. При отсутствии КАС первую азотную подкормку допускается проводить карбамидом с гуматами или аммиачной селитрой. Поздняя азотная некорневая подкормка проводится жидкими удобрениями (КАС или 10% водный раствор карбамида). Фосфорные и калийные удобрения следует вносить осенью с заделкой под зяблевую вспашку, культивацию или весной под предпосевную культивацию.

Из ассортимента минеральных удобрений лучшими формами являются аммофос, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий.

Для внесения под предпосевную культивацию рекомендуется сложносмешанное комплексное удобрение марки 16 : 12 : 20, выпускаемое на Гомельском химическом заводе (содержит 16% азота, 12% фосфора и 20% калия).

При возделывании яровой пшеницы рекомендуется проведение некорневых подкормок в начале выхода в трубку медью, а на почвах с рН более 6,0 – марганцем. Некорневую подкормку медью следует проводить в дозе 30–50 г/га, марганцем – 50–100 г/га. Их следует совмещать с химической прополкой посевов или некорневой подкормкой азотом.

В качестве микроудобрений можно использовать минеральные соли и их хелатные соединения, выпускаемые различными производителями.

Выбор сорта. В повышении качества зерна наряду с увеличением производства его большое значение имеет расширение посевов наиболее ценных сортов, обладающих высокими качествами зерна: стекловидностью, (не менее 60–75%), повышен-

ным содержанием белка (не менее 15%), сырой клейковины (не менее 28%) и высокой хлебопекарной силой муки.

Посевные площади, занятые под яровой пшеницей в нашей республике, за последние 3 года приблизились к оптимальному значению –150-200 тыс. га. Основное требование к посевам пшеницы – формирование высококачественного продовольственного зерна. Однако в сортовой структуре яровой пшеницы из 17 районированных сортов (Мунк, Банти, Виза, Ростань, Конте-са, Кваттро, Фазан, Дарья, Хелия, Тризо, Рассвет, Кокса, Тома, Коринта, Бомбона, Сабина, Василиса) преобладают устаревшие с наихудшими хлебопекарными качествами зерна сорта. Следует обратить внимание на новые высокоурожайные сорта с высокими хлебопекарными качествами: Росстань, Дарья, Рассвет, Тома, Сабина, Василиса (РБ), Фазан, Мунк, Тризо (Германия), Хелия, Кокса (Польша).

Подготовка семян к посеву. Для посева используются высококачественные семена районированных и перспективных сортов.

С семенами яровой пшеницы передаются различные инфекционные заболевания: головня, корневые гнили, пятнистости листьев и др. Для их обеззараживания и защиты проростков и всходов от почвенной инфекции семена перед посевом или заблаговременно протравливают рекомендованными препаратами. Современный ассортимент протравителей позволяет дифференцированно подходить к выбору оптимального препарата с учетом фитопатологического состояния семян яровой пшеницы.

Поскольку наиболее трудноискоренимой из передаваемых с семенами заболеваний является пыльная головня, при выборе препарата для протравливания целесообразно руководствоваться необходимостью защиты посевов от этого заболевания.

При необходимости защиты посевов от комплекса заболеваний, включая пыльную головню, используют один из препаратов системного действия или комбинированный на их основе: байтан универсал, СП – 2,0 кг/т; винцит, 5% к.с. – 2 л/т; виннер, КС – 2,0 л/т; винцит форте, КС – 1–1,25 л/т; витавакс 200, СП – 3,0 кг/т; витавакс 200 фф, 34% в.с.к. – 2,5–3,0 л/т; витарос, ВСК – 2,5–3,0 л/т и др.

Для защиты посевов яровой пшеницы от проволочников и злаковых мух при превышении ими ЭПВ необходимо провести протравливание семян одним из препаратов инсектицидного действия: агровиталь, КС - 0,5 л/т; гаучо, КС - 0,5 л/т; круйзер, СК - 0,5 - 0,7 л/га; нуприд 600, КС - 0,5-0,75 л/т.

Посев. Оптимальный срок посева яровой пшеницы наступает при прогревании минеральной почвы до +2°C и выше, при наступлении физической спелости и возможности качественной ее обработки. Продолжительность сева не должна превышать 5 дней.

Началом оптимального срока посева на торфяной почве считается оттаивание ее на глубину 4–6 см при устойчивом переходе температуры воздуха через 0°C и сумме положительных температур 20–30°C и заканчивается – при ее оттаивании на глубину 10–12 см и сумме положительных температур 100–120°C.

Для посева яровой пшеницы используются сеялки типа СПУ-6 и комбинированные агрегаты типа АПП-6А, АППА-6. Скорость движения агрегата не более 6-10 км/час. При выращивании яровой пшеницы по интенсивной технологии посев проводится с оставлением постоянной технологической колеи.

Способ посева – узкорядный и рядовой.

Норма высева семян устанавливается в зависимости от формирования определенного количества продуктивных стеблей на единице площади. Для условий республики к уборке на 1 м² должно быть сформировано 550–600 продуктивных стеблей яровой пшеницы. С учетом коэффициента продуктивного кушения 1,2–1,5 и выживаемости растений около 80% норма высева составляет 5–6 млн. всхожих семян на 1 га.

Глубина посева семян зависит от условий возделывания. На дерново-подзолистых почвах она составляет 3–4 см, на торфяных – 2–4 см. Короткостебельные сорта яровой пшеницы высевают на меньшую глубину.

Уход за посевами. Приемы ухода за посевами яровой пшеницы должны обеспечивать появление дружных всходов, сохранение почвенной влаги, защиту их от вредителей, болезней, сорняков и полегания.

Для борьбы с многолетними сорняками после раноубираемых предшественников рекомендуется внесение гербицидов по вегетирующим сорнякам: глиалка (глисол, глифоган, глифосат, пилараунд, свип), 36% в. р. – 4–6 л/га. Зяблевая вспашка проводится не ранее, чем через 15 дней после внесения гербицидов.

В фазу кушения яровой пшеницы в борьбе с однолетними двудольными сорняками, чувствительными к 2,4-Д, рекомендуется применение одного из препаратов: 2,4-Д или 2М-4Х или их аналоги – дезормон, 600 г/л в.к. – 0,7–1 л/га, луварам, ВР – 1,2–2 л/га; луварам-экстра, ВР – 1–1,2 л/га; дикопур Ф, 600 г/л в.р. – 0,7–1 л/га; дикопур М, 750 г/л в.р. – 0,5–1 л/га; агритокс, 500 г/л в.к. – 0,7–1,2 л/га, хвастокс-экстра, ВР – 3–3,5 л/га и др.

Для уничтожения двудольных сорняков, в т. ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, рекомендуется применять препараты и гербицидные смеси с более широким спектром действия: диален, ВР – 1,75–2,25 л/га; диален супер, ВР – 0,5–0,6 л/га; линтур, ВДГ – 0,12–0,18 кг/га; чистолан, КЭ – 0,75–1 л/га, гюрза, с.п. – 15–20 г/га и др. Против осотов и устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х однолетних двудольных сорняков рекомендуется опрыскивание посевов лонтрелом 300, 30% в.р. – 0,3 л/га или баковой смесью его с гербицидами типа 2,4-Д.

Если не проводилась обработка семян препаратами инсектицидного действия, то при превышении численности шведских мух, тли, пьявиц в фазу кушения при проведении химвертекализации добавляют один из инсектицидов: альтерр, КЭ – 0,1 л/га; БИ-58 новый, 400 г/л к.э. – 1,5 л/га; данадим, 400 г/л к.э. – 1,0 – 1,2 л/га; децис, КЭ – 0,2 – 0,25 л/га; децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,05 л/га; новактин, ВЭ – 0,7 – 1,6 л/га; рексфлор, РП – 0,05 кг/га; рогор-С, КЭ – 1,0 л/га; суми-альфа, 5% к.э. – 0,2 – 0,3 л/га; сэмпай, КЭ – 0,2 – 0,3 л/га; фьюри, 100 г/л в.э. – 0,07 л/га.

В фазу флаг-листа при превышении пороговой численности трипсов, пьявиц, ложногусениц пилильщиков, тли рекомендуется провести обработку одним из вышеперечисленных инсектицидов. В случае если преобладают лишь сосущие насекомые, можно использовать препараты: актара, ВДГ – 0,1 кг/га; актеллик, КЭ – 1,0 л/га; арриво, 25% к.э. – 0,2 л/га; кинмикс, 5% к.э. – 0,2 – 0,3 л/га; роталаз, КЭ – 0,1 – 0,15 л/га; сумитион, 50% к.э. –

0,8 – 1,0 л/га; сумицидин, 20% к.э. – 0,5 л/га; фастак, 10% КЭ – 0,1 – 0,15 л/га; фуфанон, 570 г/л к.э. – 0,5 – 1,2 л/га.

Одним из факторов, лимитирующих получение высоких и стабильных урожаев яровой пшеницы, является развитие комплекса инфекционных болезней в посевах (мучнистая роса, ржавчины, септориоз листьев и колоса, фузариоз колоса).

Особенно неблагоприятным может быть фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы по соседству с озимой пшеницей. Для предотвращения преждевременного патологического отмирания ассимиляционной поверхности растений и получения полноценного урожая посевы рекомендуется обработать одним из высокоэффективных фунгицидов. При однократном их применении обработка должна быть проведена не ранее, чем сформируется флаг-лист (ст. 39–49–59). Сигналом для начала применения фунгицидов служит появление первых признаков заболеваний на 2-м сверху листе. Рекомендованные препараты: абакус, СЭ – 1,5 л/га; альто супер, КЭ – 0,4 л/га; амистар экстра, СК – 0,5–0,75 л/га; бампер (тилт), 25% к.э. – 0,5 л/га; бампер супер, 490 КЭ – 0,8–1; импакт, 25% с.к. – 0,5 л/га; карамба, вр – 1,25–1,5 и другие. При совпадении сроков проявления болезней и вредителей целесообразно применение баковой смеси фунгицида с инсектицидом.

Уборка урожая. Уборку яровой пшеницы проводят однофазным и двухфазным способами. Ее осуществляют в оптимальные сроки, без потерь и снижения качества зерна. Однофазная уборка проводится в начале полной спелости и при влажности зерна 17–20% в течение 5–6 дней. На протяжении этого периода биологическая урожайность и качество зерна на корню остаются без существенных изменений. Перестой посевов приводит к снижению массы 1000 зерен, натурной массы, стекловидности, ухудшению хлебопекарных, урожайных и посевных качеств. Двухфазную уборку проводят при сильной засоренности или полегании растений. Ее начинают в середине восковой спелости при влажности зерна 35–25%. Для скашивания используются жатки типа ЖВЗ-7 и др. Высота среза должна быть 15–20 см. Двухфазная уборка позволяет начинать уборочные работы на 5–8 дней раньше, при этом получают более сухое зерно и солому, меньше требуется затрат на обработку зернового вороха,

улучшаются посевные и товарные качества зерна. Однако этот способ уборки не применяют на низкорослых, изреженных, низкопродуктивных посевах и при обильном выпадении осадков.

Прямое комбайнирование и обмолот валков осуществляется зерноуборочными комбайнами «Лида» 1300, «Лида» 1600, КЗС-10К, КЗС-1218 и др. К работе допускаются хорошо отрегулированные и тщательно уплотненные комбайны.

Послеуборочная доработка зерна производится в потоке с уборкой урожая. Семена очищают от примесей на зерноочистительно-сушильных комплексах типа КЗСВ-30, КЗСВ-40, КЗС-15, ЗСК-30.

2.1.5. Яровой ячмень

Требования к почве. Наиболее пригодными для возделывания ячменя являются дерново-карбонатные, дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы, а также осушенные торфяники низинного типа. Для нормального роста и развития ячменя оптимальными агрохимическими показателями почвы считаются: рН в KCl – 5,6–6,0, содержание гумуса – не менее 1,8%, подвижного фосфора и обменного калия – не менее 150 мг на 1 кг почвы. Большую чувствительность к кислой реакции почвы ячмень проявляет в начальные фазы.

Для получения высоких уровней урожайности (60–70 ц/га) необходимы плодородные почвы с содержанием гумуса более 2%, подвижных форм фосфора и калия – более 200 мг/кг.

Место в севообороте. Лучшими предшественниками кормового ячменя являются пропашные (картофель, сахарная свекла, кормовые корнеплоды, кукуруза), зернобобовые культуры, бобово-злаковые смеси, многолетние бобовые травы (клевер, люцерна), рапс. При недостатке пропашных и бобовых предшественников допускается размещать ячмень после, льна, гречихи, овса. Не допускается размещать данную культуру после озимых зерновых культур, яровой пшеницы и тритикале, после многолетних злаковых трав, а также повторное возделывание ячменя ввиду сильного повреждения корневыми гнилями. В специализированных зерновых севооборотах допускается посев после озимой ржи при размещении после нее пожнивных промежу-

точных культур для улучшения фитосанитарного состояния посевов.

Система обработки почвы. Система основной и предпосевной обработки почвы аналогична как под яровую пшеницу и проводится с учетом почвенно-климатических условий, предшественников, степени и характера засоренности поля.

Система применения удобрений. Среди других яровых культур ячмень характеризуется наиболее коротким периодом потребления элементов питания. Ко времени выхода в трубку он потребляет около 70% калия, 40% фосфора и более 60% азота, используемых за весь вегетационный период. На формирование 1 т зерна и соответствующего количества соломы растения ячменя выносят из почвы 29,1 кг азота, 11,9 кг фосфора и 27,4 кг калия. Система применения удобрений под ячмень минеральная.

Органические удобрения вносятся под предшествующую культуру. Ячмень хорошо использует последствие данных удобрений. Применение навоза непосредственно под ячмень возможно на низкоплодородных почвах в хозяйствах с интенсивным животноводством.

Больше всего ячмень нуждается в азоте в период от начала кущения до выхода в трубку. В это время происходит развитие побегов кущения, ассимиляционного аппарата и формирование колоса.

Рекомендуемые дозы азотных, фосфорных и калийных удобрений под яровой ячмень в зависимости от типа почвы, уровня планируемой урожайности и содержания в почве подвижных соединений фосфора и калия приведены в таблице 6.

Учитывая, что яровой ячмень до начала кущения потребляет азот незначительно, то в основное внесение (под предпосевную культивацию) нецелесообразно применять дозу азота более 60–70 кг д.в. кг/га. При планировании дозы внесения 70–100 кг/га и выше эффективно дробное внесение азотных удобрений в два приема: N_{60-70} весной под предпосевную культивацию (основное внесение), N_{20-30} – в начале трубкования (подкормка).

Под ячмень не следует вносить более 150 кг/га азота. Избыточное азотное питание приводит не только к полеганию и заболеваниям растений, но и увеличивает ломкость колоса.

Таблица 6 – Рекомендуемые дозы минеральных удобрений* под яровой ячмень на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га				
		31–40	41–50	51–60	61–70	71–80
Азотные		50–60	60–70	70–80	80–90	100–110
Фосфорные	Менее 100	55–70	70–80	х	х	х
	101–150	45–60	60–70	80–90	х	х
	151–200	30–45	45–60	70–80	80–90	90–100
	201–300	20–30	30–50	50–60	60–70	70–80
	301–400	10–15	15–20	25–30	30–35	35–40
Калийные	Менее 80	70–90	х	х	х	х
	81–140	60–80	80–100	110–130	х	х
	141–200	40–60	60–80	90–110	120–140	140–150
	201–300	30–50	50–70	80–100	100–120	120–140
	301–400	20–30	30–40	40–45	45–50	50–60

* На фоне последействия 60 т/га органических удобрений;
х – при данной обеспеченности почв фосфором и калием получение планируемой урожайности экономически нецелесообразно

Из азотных удобрений до сева применяются жидкие удобрения (КАС) или твердые (карбамид, сульфат аммония). Для подкормок лучшим азотным удобрением является КАС в разведении 1 : 3, которая позволяет внести азот по поверхности поля с максимальной равномерностью. При отсутствии КАС подкормку лучше проводить карбамидом с гуматами или аммиачной селитрой.

Фосфорные и калийные удобрения под ячмень следует вносить осенью с заделкой под зяблевую вспашку или культивацию (на связных почвах), а также весной под предпосевную культивацию. При наличии специально оборудованных сеялок 10–15 кг/га д.в. фосфора следует вносить в рядки при посеве. Важным условием эффективного использования минеральных удобрений, и особенно азотных, является равномерное внесение их по полю.

Из имеющегося ассортимента минеральных удобрений лучшими формами являются аммофос, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий.

Для основного внесения под предпосевную культивацию рекомендуется сложносмешанное комплексное удобрение марки 16 : 12 : 20, выпускаемое на Гомельском химическом заводе (содержит 16% азота, 12% фосфора и 20% калия).

Известкование проводится при pH ниже 5,5. Доза известки рассчитывается по гидролитической кислотности почвы. Известковые материалы вносятся осенью под основную обработку почвы.

Для получения высоких урожаев ячменя хорошего качества важную роль играет обеспеченность растений микроэлементами.

Особенно сильно потребность в микроэлементах возрастает при внесении повышенных доз минеральных удобрений. Например, высокие дозы фосфора уменьшают доступность растениям ячменя цинка, высокие дозы калия – бора. Известкование также затрудняет доступность для растений многих микроэлементов. Среди зерновых культур ячмень наиболее чувствителен к недостатку меди. В связи с этим при возделывании данной культуры эффективным приемом является некорневая подкормка медью, а на почвах с pH более 6,0 – марганцем. Оптимальный срок проведения некорневой подкормки – стадия первого или второго узла, доза – по 50 г/га меди и марганца. Некорневые подкормки проводятся сульфатом меди и марганца или удобрением Адоб или Эколист. Микроудобрения рекомендуется вносить в баковых смесях с регуляторами роста. Наиболее эффективными на посевах ячменя являются оксигумат, гидрогумат и квартазин. Оптимальные дозы оксигумата и гидрогумата – 0,5–1,0 л/га, квартазина – 0,2–0,3 л/га.

Выбор сорта. Значение сорта и качественных семян в приросте прибавки урожая оценивается до 50%. Удельный вес сортов белорусской селекции в посевах ячменя в республике достигает 90%. В каждом хозяйстве рекомендуется возделывать не менее 3 сортов ячменя различной спелости, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям. На 2010 г. в Госреестр занесено 33 сорта ярового ячменя. Белорусские сорта: Прима Беларуси, Зазерский 85, Визит, Верас. Гасцінец, Гонар, Сябра, Сталы, Бурштын, Дзівосны, Талер, Атаман, Якуб; немецкие – Баронесса, Тюрингия; польские – Атол, Стратус; других стран – Антьяго, Инари, Сонор. Из них 10 сортов относятся к

пивоваренным: Зазерский 85, Визит, Гасцінец, Сябра, Сталы, Талер, Атаман, Тюрингия, Стратус, Антьяго, Инари.

Наибольшая посевная площадь (в среднем 57,7 %) 2009 г. в Республике Беларусь находилась под сортами: Гонар, Тюрингия, Атаман, Дзівосны, Стратус.

При этом такие сорта ячменя, как Прима Беларуси, Зазерский 85, Верас, Инари, уже практически не возделываются. Сняты с районирования сорта Тутэйшы и Фонтэйн. На 2010 г. в Госреестр внесены три новые сорта: Себостьян, Толар, Жозефин.

Для получения высокого уровня урожайности ярового ячменя (более 70 ц/га) необходимо высевать в первую очередь сорта кормового направления: белорусские сорта ячменя Якуб, Дзівосны, которые характеризуются высокой устойчивостью к поражению сетчатой пятнистостью и к полеганию, а также высокой массой 1000 зерен. Из пивоваренных сортов, пригодных для получения максимальных урожаев, необходимо высевать сорта Сталы, Талер, Атаман. Сорт Атаман, например, обладает самой высокой устойчивостью к полеганию из всех возделываемых в республике сортов ярового ячменя.

В интервале урожайности от 50 до 70 ц/га целесообразно выращивать сорта: из кормовой группы – Бурштын, Гонар, Баронесса, из пивоваренной – Гасцінец, Сябра, Тюрингия.

В хозяйствах, где урожайность зерновых не превышает 40 ц/га и где планируется только гербицидная обработка, на легких почвах наиболее целесообразно возделывать сорта ячменя Гонар, Бурштын, Тутэйшы, Сталы. В таких условиях эти отечественные сорта значительно превосходят западноевропейские. К тому же сорт Гонар обладает самой высокой засухоустойчивостью.

Подготовка семян к посеву. С семенами ячменя могут передаваться различные инфекционные заболевания (головневые, корневые гнили, пятнистости листьев). Поэтому перед посевом или заблаговременно за 1–2 недели до посева семена ячменя протравливают. Выбор препарата для протравливания должен определяться фитопатологическим состоянием семян, спектром фунгицидной активности протравителя и назначением посевов (семенные или продовольственные). При необходимости защиты посевов от комплекса заболеваний используют системные или

комбинированные препараты с широким спектром фунгицидной активности: байтан универсал, СП – 2,0 кг/т; винцит форте, КС – 1–1,25 л/т, витавакс 200, 75% с.п. – 3,0 кг/т; витавакс 200 фф, 34% в.с.к. – 2,5–3 л/т; витарос, ВСК – 2,5–3 л/т; дивидент стар, КС – 1,5 л/т; кинто дуо, ТК – 2–2,5 л/т и др. Применение для протравливания семян ярового ячменя бензимидазольных препаратов (беномил, фундазол, дерозал, феразим) нецелесообразно.

Семена ярового ячменя для защиты от проволочников и злаковых мух обрабатывают перед посевом препаратами инсектицидного действия: агровиталь, КС - 0,5 л/т, гаучо, КС - 0,5 л/т, нуприд 600, КС - 0,5-0,75 л/т., для защиты от проволочников и пьявицы семена обрабатывают круйзером, СК - 0,5-0,7 л/т.

Для обеспечения надежной удерживаемости порошковидных протравителей на семенах целесообразно применение пленкообразователей (NaKMЦ и ПВС), т.е. протравливание производить методом инкрустации. Она позволяет включать в рабочий состав не только протравитель, но и микроэлементы и биологически активные вещества.

Для протравливания семян используют машины ПСС-20, ПС-20 и др.

Препарат должен равномерно распределяться по поверхности семян. Семена должны быть свободными от пыли и примесей. Влажность зерна после обработки – не более 15%.

Посев. Ранние сроки посева в подавляющем большинстве случаев предпочтительнее. Ячмень высевают, когда наступает физическая спелость почвы и температура ее на глубине посева превысит +4–5°C. Посев ведется в сжатые сроки в течение 5 дней. При запаздывании со сроками посева норму высева следует увеличивать на 10–15%.

Установление оптимальных норм высева – важный вопрос в технологии возделывания ярового ячменя. От этого во многом зависят и уровень урожайности, и технологические качества зерна. Норму высева необходимо определять для каждой местности и конкретного поля с учетом особенностей возделываемых сортов.

Оптимальная норма высева ячменя для условий Беларуси составляет 4,0–4,5 млн. всхожих семян на 1 га. Чем более плодо-

родная почва, тем меньше норма высева, вплоть до 3 млн. всхожих семян на гектар.

Не менее важными в технологии возделывания ячменя являются способы посева и глубина посева. Ячмень высевают рядовым и узкорядным способами с междурядьями 7,5–15 см. Используют сеялки типа СПУ-6 и комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты АПП-6А, АППА-6. Скорость движения посевного агрегата до 12 км/ч. При посеве необходимо оставлять технологическую колею.

Глубина посева семян зависит от гранулометрического состава почвы. На тяжелых она – 3–4 см и на легких – 4–5 см. Если почва влажная и недостаточно прогрета, семена высевают на меньшую глубину, а в просохшую и прогретую – глубже.

Уход за посевами. Уход за посевами ячменя включает ряд агротехнических и химических мероприятий. Из агротехнических применяют послепосевное прикатывание почвы кольчато-шпоровыми катками, что улучшает контакт семян с почвой и ее тепловой и водный режимы.

Для борьбы с сорной растительностью в посевах ячменя широко используется химическая прополка.

Для борьбы с однолетними двудольными, в том числе устойчивыми к 2,4-Д и 2М-4Х в фазу 2–3 листа – кущение, применяют гербициды: хармони, 75% с.т.к. – 15–20 г/га; секатор, ВДГ – 0,15–0,2 кг/га; базагран, 480 г/в.р. – 2–4,0 л/га; диален-супер, ВР – 0,5–0,6 л/га; линтур, ВДГ – 0,12–0,18 кг/га; ковбой, 40% в.г.р. – 0,125–0,19 л/га; фенфиз, ВР – 1,3–1,5 л/га.

Против однолетних двудольных и злаковых сорняков (метлицы, проса куриного, мятлика однолетнего, мари белой, редьки дикой, василька синего, пастушьей сумки и других) используют в фазу кущения кугар, КС – 0,5–1 л/га; линтипур, 700 г/л – 1,5–2 л/га и до выхода в трубку растений ячменя: агритокс, 500 г/л в.к. – 0,7–1,2 л/га; аминокпиелик 600 SL, ВР – 1,25–1,5 л/га; дезормон, 600 г/л в.к. – 0,7–1 л/га; 2-4 Д, 70% в.р.к.0,85–1,4 л/га дикопур Ф, 600 г/л в.р. – 0,7–1 л/га, луварам, ВР – 1,2–2 л/га; гербитокс, ВКР – 0,7–1,2 л/га; хвостокс, 750 г/л в.р. – 0,7–1 л/га; эстерон. 564 г/л к.э. -0,6–0,8 л/га и др.

Для уничтожения в фазе кущения ячменя и ранние фазы развития подмаренника цепкого, пикульников, ромашки непаху-

чей, ярутки полевой можно применять гербициды: логран, ВДГ – 6–12 г/га; линтур, ВДГ – 0,12–0,18 кг/га; прима, СК – 0,4–0,5 л/га; дифезан, ВР – 0,14–0,2 л/га; фензиз, ВР – 1,3–1,5 л/га.

Для борьбы с осотом полевым, бодяком полевым, ромашкой, видами горца и однолетними двудольными рекомендуется использовать гусар, ВДГ 0,1–0,15 кг/га; секатор, ВДГ – 0,15–0,2 кг/га; лонтрел, 300, 30% в.р. – 0,16–0,66 л/га.

Необходимо как можно дольше защищать посевы от болезней, особенно 3 верхних листа растений ячменя до колошения и 2 верхних – после колошения. Патогены не только снижают урожайность, но и ухудшают показатели качества зерна.

К наиболее распространенным болезням относятся: пыльная и твердая головня, ржавчина, мучнистая роса, септориоз, корневые гнили, гельминтоспориозные пятнистости. Срок и кратность целесообразной фунгицидной обработки посевов зависит от складывающейся фитосанитарной обстановки, потенциала урожайности, финансовых возможностей хозяйства. Если в результате протравливания достигнута высокая степень обеззараженности семян от патогенного комплекса, то в первую половину вегетации, как правило, обеспечивается благоприятное фитосанитарное состояние посевов, и для его оптимизации до конца вегетации бывает достаточно одной фунгицидной обработки, проведенной в фазу флаг-лист – колошение (ст. 41–59). Для этого посевы обрабатывают одним из препаратов с широким спектром фунгицидной активности: абакус, СЭ – 1,5–1,75 л/га; амистар экстра, СК – 0,5–0,75 л/га; альто супер, КЭ – 0,4 л/га; бампер (тилт), 25% к.э. – 0,5 л/га; бровар, КЭ – 0,8–1,0 л/га; импакт, 25% с.к. – 0,5 л/га; менара, КЭ – 0,4–0,5 л/га; рекс дуо, КС – 0,6 л/га; фалькон, КЭ – 0,5–0,6 л/га; фоликур, КЭ – 1,0 л/га; харизма, КЭ – 1,0 л/га.

При недостаточной обеззараженности семян из-за высокой исходной их инфицированности на посевах некоторых сортов ячменя может наблюдаться раннее (с начала кушения) прогрессирующее развитие сетчатой пятнистости. При интенсивной технологии выращивания ярового ячменя на таких посевах целесообразна двукратная фунгицидная защита: первая – в фазу выхода в трубку (ст. 32–39), вторая – по колосу (ст. 52–59–69). Для второй обработки, кроме перечисленных выше препаратов, це-

лесообразно также применение препарата карамба, ВР – 1,25–1,5 л/га.

Из рекомендованных для применения на посевах ярового ячменя фунгицидов препараты дерозал и феразим использовать нецелесообразно.

Обработку посевов проводят опрыскивателями типа «Мекосан» 2000-18, «Rall» и др. Норма расхода рабочей жидкости – 200–300 л/га. При работе опрыскивателя штанги располагаются на высоте 600 мм от растений. Скорость движения агрегата должна быть такой, на которой проводилась регулировка опрыскивателя на заданный режим работы.

Таблица 7 – Химические препараты против вредителей

Вредные организмы	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (л/га, кг/га)
Шведские мухи, обыкновенная черемуховая тля	Фаза всходов	альтерр, КЭ - 0,1 л/га; БИ-58 новый, 400 г/л к.э. - 1,0 – 1,2 л/га; бульдок, КЭ – 0,3 л/га; данадим, 400 г/л к.э. – 1,0 – 1,2 л/га; децис профи, ВДГ - 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,05 л/га; диазол, 60% к.э. – 0,5 – 1,5 л/га; золон, КЭ – 1,5 л/га; каратэ, КЭ – 0,15 – 0,2 л/га; каратэ зеон, МКС – 0,15 – 0,2 л/га; новактион, ВЭ – 0,7 – 1,6 л/га; рексфлор, РП – 0,05 кг/га; рогор-С, КЭ – 1,0 л/га; роталаз, КЭ – 0,1 – 0,15 л/га; суми-альфа, 5% к.э. – 0,2 - 0,3 л/га; сэмпай, КЭ – 0,2 – 0,3 л/га; фаскорд, КЭ – 0,1 л/га; фастак, 10% КЭ – 0,1 – 0,15 л/га; фьюри, 100 г/л в.э. – 0,07 л/га; циперон, КЭ – 0,2 л/га
Жуки пьявиц, злаковый минер, пилильщики, тли	Фаза трубкования	то же
Летнее поколение шведских мух, большая злаковая тля, трипсы	Фаза флаг-листа – колошения	При преобладании сосущих насекомых следует обратить внимание на препараты актара, ВДГ – 0,1 кг/га; сумитион, 50% к.э. – 0,8 – 1,0 л/га; сумицидин, 20% к.э. – 0,5 л/га; фуфанон, 570 г/л к.э. – 0,5 – 1,2 л/га

Существует 3 основных периода, когда растения ярового ячменя в наибольшей степени уязвимы для повреждений вредителями: фаза всходов (вред наносят шведские мухи I поколения и тли), фаза трубкования (преобладают листогрызущие вредители и продолжают питаться тли) и фаза флагового листа - начала колошения (начинают преобладать сосущие вредители – тли и трипсы). Выбор инсектицида должен осуществляться в зависимости от того, обработаны ли были семена и от видового состава и численности насекомых в посевах ячменя.

Часто в силу определенных причин растения ячменя полегают, что затрудняет уборку и снижает урожайность. Поэтому при высоком уровне урожая необходимо использовать ретарданты. В начале выхода в трубку и до появления флаг-листа посеvy ячменя для предотвращения полегания обрабатывают такими препаратами, как моддус, КЭ – 0,4–0,6 л/га; серон, ВР 0,5–1 л/га; терпал, ВР 1–1,5 л/га.

Уборка урожая. Ячмень убирают прямым комбайнированием или раздельно. Прямое комбайнирование проводят на незасоренных участках в фазу полной спелости при влажности зерна основной массы ячменя не более 20–22%. При наличии современных комбайнов типа CLAAS уборку можно начинать при влажности зерна 26–28%.

Раздельным способом убирают сорта, склонные к полеганию, высокостебельные, а также неравномерно созревающие и посеvy с большим количеством сорняков или стеблей подгона. Скашивание проводится в середине восковой спелости при влажности зерна 35% жатками типа ЖВЗ-7,0. Оптимальная высота среза – 18–20 см. Через 3–4 дня после скашивания, когда влажность зерна снижается до 19–22%, валки подбираются и обмолачиваются. Раздельная уборка ведется только при устойчивой сухой и солнечной погоде.

Послеуборочная обработка семян. В процессе обмолота получают зерновой ворох, который представляет собой смесь зерна основной культуры и семян дикорастущих растений, органическую и минеральную примеси. Семена от примесей очищаются на зерноочистительных машинах МПО-50, МЗУ-60, МЗУ-40, КОМ-60 и др., входящих, как правило, в состав зерноочистительно-сушильных комплексов типа КЗСВ-30, КЗС-15, ЗСК-30.

В Беларуси наибольшее распространение получила сушка зерна в шахтных сушилках. В хозяйствах широко применяются также установки активного вентилирования.

Послеуборочная обработка зерна (очистка, сушка, активное вентилирование, сортировка) осуществляется, как правило, на поточных линиях, входящих в состав зерноочистительно-сушильных комплексов.

Особенности технологии возделывания пивоваренного ячменя. Технология возделывания пивоваренного ячменя отличается рядом особенностей, связанных, прежде всего, с задачей получения высококачественного сырья для целей пивоварения.

Для пивоваренных целей, как правило, используют зерно ярового двухрядного ячменя. Выращивать пивоваренный ячмень можно в определенных зонах с благоприятным гидротермическим режимом, умеренно континентальным климатом и среднегодовым количеством осадков 450–650 мм. На территории Беларуси наиболее благоприятными являются северо-западные, западные и некоторые районы центральной части республики.

Основные показатели качества при заготовках ячменя для пивоварения следующие: цвет зерна должен быть светло-желтый или желтый; запах свойственный нормальному зерну ячменя; влажность – не более 15%; белка – не более 12%, для солода на экспорт – не более 11%; сорной примеси – не более 1%; зерновой примеси – не более 2%; мелких зерен – не более 5%; крупность не менее 85%; способность прорастания на 5 сутки – не менее 95%; зараженность вредителями не допускается, экстрактивных веществ – 79–80%.

Пивоваренный ячмень можно возделывать на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых моренным суглинком. Непригодны легкие почвы, подстилаемые песком, заболоченные с близким стоянием грунтовых вод, торфяники с избыточным режимом азотного питания и почвы с повышенной кислотностью. Оптимальные агрохимические показатели почв: pH – не ниже 6,0; гумуса – более 2,0%; фосфора и калия более 150 мг/кг почвы.

Наиболее благоприятными для возделывания пивоваренного ячменя являются достаточно крупные поля с выравненным рельефом и с одинаковыми почвенными показателями без пест-

роты. Целесообразно в хозяйстве высевать ячмень на пивоваренные цели на площади не менее 100 га.

Предшественники – это, прежде всего, пропашные культуры (картофель, корнеплоды, кукуруза). Хорошими предшественниками являются рапс и гречиха. Нежелательно выращивать пивоваренный ячмень по клеверному пласту, зернобобовым, подсевать многолетние бобовые травы. Это может способствовать повышению содержания белка в зерне ячменя, что резко ухудшает его пивоваренные свойства.

Обработка почвы под пивоваренный ячмень аналогична обработке под ячмень на фуражные цели. Недопустимо после стерневых предшественников оставлять поле не обработанным до октября. Еще большее нарушение технологии – проведение весновспашки. Весенняя обработка почвы должна начинаться с закрытия влаги. Отказ от первой весенней обработки приводит к резкому снижению урожайности ячменя за счет потери влаги и увеличения засоренности.

Главная особенность технологии возделывания ячменя на пивоваренные цели – пониженный фон азотного питания (не более 60–70 кг/га д.в.). Более высокая доза азота может вызвать полегание посевов, повышение содержания белка. Нельзя под пивоваренный ячмень вносить азотные удобрения дробно, так как это тоже может привести к увеличению содержания белка в зерне. Среди азотных удобрений с биологической точки зрения наиболее эффективна гранулированная мочевина. С точки зрения равномерности внесения по полю предпочтительнее КАС. Азотные удобрения следует вносить весной под предпосевную обработку почвы. Дозы фосфорных удобрений применяются от 60 до 90 кг/га д.в. Калийные удобрения следует вносить под пивоваренный ячмень в повышенных дозах – 120–160 кг/га д.в. Непосредственно такие дозы не повышают урожайности, однако они способствуют получению зерна с отличными пивоваренными свойствами. Калийные удобрения, как и большую часть фосфорных удобрений, лучше вносить под основную обработку почвы с осени. Наиболее благоприятным для пивоваренного ячменя считается соотношение $N : P : K$ в диапазоне 1 : 1–1,5 : 2,5. При внесении минеральных удобрений чрезвычайно важно добиться их равномерного внесения. Несоблюдение этого условия

приводит к формированию неоднородного по крупности, выравненности, содержанию белка, экстрактивности зерна.

Для производства зерна ячменя, пригодного для пивоваренной промышленности, необходимо использовать только включенные в Государственный реестр сорта пивоваренного ячменя. В настоящее время на пивоваренные цели в производстве широко возделываются сорта отечественной селекции Гастинец (скороспелый), Зазерский 85, Сябра, Сталы, Талер, Визит, Атаман (среднепоздние). Помимо отечественных сортов зарегистрированы сорта иностранной селекции Инари (Финляндия), (скороспелые), Антьего (Австрия), Атол (Польша), Стратус (Польша) (среднепоздние), Тюрингия, Филадельфия (Германия).

Пивоваренный ячмень – культура раннего срока сева. В зерне поздних сроков посева увеличивается содержание белка, возрастает пленчатость, уменьшается выравненность и крупность. Пивоваренный ячмень следует сеять в первую очередь и в максимально сжатые сроки – за 2-3 дня.

Оптимальная норма высева пивоваренного ячменя составляет 4,0-4,5 млн. всхожих семян на 1 га. Лучший способ посева – рядовой. Глубина посева должна быть не менее глубины залегания узла кущения (2,5–3 см) и не глубже длины coleoptile (3–5 см). Необходимо учитывать также и гранулометрический состав почвы. При севе пивоваренного ячменя лучше использовать сеялки с анкерными сошниками, так как они обеспечивают более равномерное распределение семян по глубине и дружное появление всходов.

При возделывании пивоваренного ячменя необходимо учитывать убытки, понесенные в результате получения продукта, загрязненного сорняками, которые часто влекут за собой повышение содержания влаги в зерне, затрудняют уборку и приводят к увеличению расходов на доработку и сушку. Наиболее эффективный способ борьбы с сорной растительностью – применение гербицидов. Для борьбы с болезнями необходимо обязательно проводить фунгицидные обработки, без которых цвет зерна может быть не желтый, а грязно-серый, что отрицательно сказывается на пивоваренных свойствах или вообще переводит зерно на фуражные цели. Основанием для проведения фунгицидных обработок может служить появление первых признаков поражения

на втором сверху листе. В случае, если поражение посевов ячменя сильное и произошло рано, приходится проводить две обработки.

Уборку пивоваренного ячменя следует проводить при наступлении полной спелости прямым комбайнированием. Приступают к уборке, когда более 80% колосьев ячменя в утренние часы принимают постоянное поникшее положение, а солома и пленки имеют яркую, желтую окраску. Перед началом уборки поле необходимо обкосить по периметру на 2–4 метра. Обмолоченное зерно сдать на фураж. Если на поле есть участки полегшего ячменя, их необходимо убрать отдельно, а зерно использовать на фуражные цели. Режим обмолота должен быть, как и при обмолоте семенного зерна. Необходимо полностью сохранить биологические свойства зерна как живого организма. Не допускается травмирование зерна, так как жизнеспособность и прорастание его резко снижаются.

После уборки зерно пивоваренного ячменя необходимо своевременно очистить и просушить до кондиционной влажности. Сушка пивоваренного ячменя проводится на установках, предназначенных для сушки семенного зерна. Режим устанавливают такой же, как и для семенного зерна. Наиболее благоприятный режим сушки пивоваренного ячменя создается на установках активного вентилирования с подогревом воздухом до 35–45 градусов. Для доведения до нужных кондиций зерно подрабатывают на сортировальных машинах.

Зерно пивоваренного ячменя хорошего качества можно получить только при выполнении всего комплекса научно обоснованных приемов его возделывания с учетом зональных особенностей, специфики сортов и требований пивоваренной промышленности.

2.1.6. Овёс

Требования к почве. Наиболее пригодными для овса являются дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком. Допускается его выращивание на дерново-подзолистых, суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых песками.

Оптимальными агрохимическими показателями почвы для овса являются следующие: рН в КСl – 5,6–6,0, содержание гумуса – не менее 1,6%, подвижных форм фосфора и обменного калия – не менее 120 мг/кг почвы.

Место в севообороте. Лучшими предшественниками являются пропашные и бобовые. Овес в отличие от других зерновых слабо поражается корневыми гнилями, поэтому в севообороте его чаще всего размещают после удобренных озимых, яровой пшеницы и ячменя, оставляя бобовые и пропашные предшественники для более требовательных культур. Возможно размещение овса после льна, гречихи, многолетних злаковых трав. Не допускается размещать его повторно и после свеклы, так как это ведет к распространению нематод.

Система обработки почвы. Основная обработка почвы под овес должна способствовать накоплению влаги и уничтожению сорной растительности. После стерневых предшественников вслед за уборкой применяют лущение стерни: на почвах, чистых от корневищных и корнеотпрысковых сорняков – на глубину 5–7 см, на засоренных почвах – на глубину 10–12 см. Используют тяжелые дисковые бороны типа БПД-7М, чизельные культиваторы КЧ-5,1, КЧН-5,4, АКЧ-5,4 и комбинированные агрегаты типа АПУ-6,5, АМП-5.

При появлении массовых всходов сорняков через 2–3 недели проводится вспашка на глубину пахотного слоя оборотными плугами с предплужниками или углоснижками ППО-4-40, ППО-5-40, Л-12К-3-1-40, а также фирм «Лемкен», «Квернеланд» и др.

На полях, чистых от многолетних сорняков проводят чизелевание в 2 следа с разрывом во времени, первое – на глубину 10–12 см, а второе – на глубину пахотного слоя. Чизельная обработка почвы значительно ускоряет сроки ее подготовки без снижения урожайности овса, а также способствует увеличению производительности и экономии топлива.

Первую весеннюю обработку почвы проводят при возможности выхода техники в поле: на легких почвах – тяжелыми зубowymi боронами БЗТС-1 в сцепке СП-11 в два ряда или культиваторами, на почвах тяжелого состава – культиваторами КШП-8, КПЗ-9 на глубину 5–7 см. Культивация для заделки минеральных удобрений проводится теми же культиваторами на

глубину 5–8 см. Для предпосевной обработки применяют комбинированные агрегаты АКШ-6, АКШ-7,2. Глубина обработки – 4–5 см.

На полях, где качественно проведена зяблевая обработка и которые планируется засеять в первые 3–5 дней после наступления физической спелости почвы, ранневесеннюю обработку можно не проводить. Полевые работы следует начинать с внесения удобрений и заделки их культиватором. Для предпосевной обработки используются агрегаты АКШ. С целью ускорения сроков проведения работ и сокращения затрат труда и топлива эффективно использовать комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты: на почвах легкого гранулометрического состава, а также на связных, чистых от многолетних сорняков и завалуненных почвах с пассивными рабочими органами, на тяжелых почвах – с активными рабочими органами.

После пропашных предшественников система обработки почвы не отличается от обработки под ячмень и пшеницу.

Система применения удобрений. Одним из важнейших элементов технологии возделывания овса является система питания. Доля этого фактора в формировании урожая составляет 35–40%. Овес отзывчив на удобрение. Он лучше, чем другие зерновые культуры, усваивает элементы питания из почвы, переносит кислую реакцию почвенного раствора, хорошо использует последствие удобрений. Непосредственное внесение удобрений под овес обеспечивает высокие прибавки урожая.

На формирование 1 т зерна и соответствующего количества соломы на почвах со средним содержанием подвижного фосфора и обменного калия овес потребляет 25,9 кг азота, 12,4 кг фосфора и 28,6 кг калия.

Средние нормы минеральных удобрений под овес представлены в таблице 8.

Оптимальные дозы азотных удобрений составляют 70–90 кг/га д.в. Разовое внесение всей дозы азота в годы с достаточным увлажнением почв, как правило, вызывает полегание растений, поэтому если расчетные дозы превышают 60 кг/га д.в., то их нужно вносить дробно: 60 кг/га до посева, а остальную часть в подкормку в фазу начала трубкования.

Таблица 8 – Рекомендуемые дозы минеральных удобрений* под овес на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га				
		<30	31–40	41–50	51–60	61–70
Азотные		50–60	60–70	70–80	80–90	90–100
Фосфорные	Менее 100	50–65	65–80	х	х	х
	101–150	40–55	55–70	70–80	х	х
	151–200	30–40	40–55	55–70	70–80	80–90
	201–300	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70
	301–400	–	15–20	20–25	25–30	30–35
Калийные	Менее 80	60–80	80–100	х	х	х
	81–140	50–70	70–90	90–110	110–130	х
	141–200	40–50	50–70	70–90	90–110	120–140
	201–300	30–40	40–60	60–80	80–100	100–120
	301–400	–	30–35	35–40	40–45	45–50

** На фоне последствий 60 т/га органических удобрений;
х – при данной обеспеченности почв фосфором и калием
получение планируемой урожайности экономически нецелесообразно*

Из азотных удобрений до сева применяются жидкие удобрения КАС (карбамид-аммиачная смесь) или твердые (карбамид, сульфат аммония). Для подкормок лучшим азотным удобрением является КАС в разведении 1 : 3, которая позволяет внести азот по поверхности поля с максимальной равномерностью. При отсутствии КАС подкормку лучше проводить карбамидом с гуматами или аммиачной селитрой.

Фосфорные (простые формы) и калийные удобрения под овес следует вносить осенью с заделкой под зяблевую вспашку или культивацию (на связных почвах), а также весной под предпосевную культивацию. При наличии специально оборудованных сеялок 10–15 кг/га д.в. фосфора следует вносить в рядки при посеве.

Из имеющегося ассортимента минеральных удобрений лучшими формами являются аммофос, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий.

При формировании высоких урожаев овса возрастает его потребность в микроудобрениях. Потребность в боре увеличивается на известкованных почвах, в молибдене – на кислых (рН ниже 5,2), в меди – на торфяных, в цинке – на почвах с высоким содержанием фосфора. Микроудобрения вносят в некорневую подкормку (фаза начала трубкования) или при предпосевной обработке семян. Для обработки семян применяют борную кислоту, сульфат меди, цинка и марганца, при этом расходуют на 1 т семян 100 г В, 300 г Cu, 180 г Mn, 120 г Zn.

Выбор сорта. В Госреестр на 2010 г. включено 15 сортов овса. Среди них – белорусские: Асілак, Полонез, Белорусский голозерный, Стралец, Багач, Вандроўнік. Юбиляр, Запавет, Крепыш, Золак, Гоша, Факс; немецкие: Эрбграф, Альф; польские: Дукат, Чакал. Из них 7 сортов отнесены к наиболее ценным по качеству – белорусские: Юбиляр, Запавет, Белорусский голозерный, Вандроўнік; немецкие: Альф, Эрбграф; польский – Чакал.

Для получения высоких урожаев необходимо высевать белорусские сорта овса, среди которых Стралец, Юбиляр, Запавет, Крепыш, Золак, Гоша в интервале 50–70 ц/га – белорусские Полонез, Багач, немецкий сорт Альф. На легких по механическому составу почвах хорошие урожаи формируют сорта овса Стралец, Полонез, Юбиляр, Запавет. Скороспелый сорт Дукат целесообразно использовать в северных районах республики.

Большой интерес для производства комбикормов и диетических продуктов представляют голозерные сорта овса Вандроўнік и Белорусский голозерный. В государственном сортоиспытании их урожайность достигает 45 ц/га, максимальная – 72,8 ц/га получена в 2005 г. на Щучинском ГСУ. Установлена высокая эффективность голозерного овса при переработке на пищевые продукты, при кормлении птицы и молодняка скота.

При соблюдении технологии возделывания во многих сельхозпредприятиях урожайность новых белорусских сортов овса в производственных посевах составляла 70–75 ц/га.

Подготовка семян к посеву. Перед посевом или заблаговременно семена протравливают. Предпосевное протравливание семян проводится с целью обеззараживания и является обязательным агороприемом при их подготовке. Химическое обеззараживание позволяет защищать семена, проростки, всходы и

растения от болезней и вредителей на первых этапах развития, способствует повышению полевой всхожести и устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды, повышает урожайность.

Для защиты посевов овса от злаковых мух, проволочников рекомендуется провести обработку семян одним из рекомендованных препаратов агровиталь, КС - 0,5 л/т; гаучо, КС - 0,5 л/т, нуприд 600, КС - 0,5-0,75 л/т.

Протравливание семян против комплекса заболеваний рекомендуется проводить разными препаратами: виал-ТТ, ВСК – 0,4 л/т; винцит, 5% к.с. – 2 л/т; винцит форте, КС – 0,8 л/т; витавакс 200 ФФ, 34%. в.с.к – 2,5 л/т; дивиденд, КС – 2 л/т; раксил, СП. – 1,5 кг/т; раксил, КС – 0,5 л/т; раксил ТМ, гель – 5 кг/т; раксил ультра, КС – 0,25 л/т; витарос, ВСК – 2,5 л/т; кинто дуо, ТК – 2–2,5 л/т; премис двести, КС – 0,19 л/т; ориус 6ФС ФЛО – 0,5 л/т и др.

Посев. Лучшие сроки для посева овса – ранние, при наступлении физической спелости почвы. Оптимальный срок для посева овса наступает с момента высыхания верхнего слоя почвы до умеренно влажного состояния и устойчивого прогревания до 5⁰С. Запаздывание с севом на 6 дней снижает урожайность на 3 ц/га, а на 12 дней (после оптимального срока) – на 10–11 ц/га. Продолжительность сева – не более 5 дней.

Норма высева 4,5–5,5 млн. (пленчатые сорта) и 5,5–6,0 млн. всхожих семян на 1 га (голозерные сорта) обеспечивает густоту посева, при которой к моменту уборки на единице площади сохранилось оптимальное количество продуктивных стеблей (450–500 шт./м²) с максимальной массой зерна в метелке.

Глубина посева семян на легкосуглинистых почвах 3–4 см, супесчаных 4–5 см. При засушливой весне глубину посева увеличивают до 5–6 см. Для посева необходимо использовать только протравленные семена, выравненные, с массой 1000 семян не менее 30–35 г и силой роста не менее 80%.

Посев проводится сеялками типа СПУ-6 или комбинированными агрегатами АПП-6А, АППА-6. Способ посева узкорядный или рядовой. Скорость движения почвообрабатывающих посевных агрегатов 6–10 км/час, а СПУ-6 – до 12 км/час.

Уход за посевами. Основным способом борьбы с сорняками в посевах овса является применение гербицидов (табл. 9).

Таблица 9 – Применение химических препаратов против сорняков на посевах овса

Вид сорняка	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода
Пикульники, подмаренник цепкий, ромашка, звездчатка, марь, горцы, ярутка, пастушья сумка	Опрыскивание посевов в ранние фазы роста сорняков, в фазу 2–3 листа – кушения культуры	Линтур, ВДГ – 0,12–0,18 кг/га; ленок, ВРГ – 8–10 г/га; кортес, СП – 6–8 г/га; ларен, СП – 10 г/га (не рекомендуется высевать на следующий год свеклу сахарную, кормовую и столовую); гранстар, 75% с.т.с. – 15–20 г/га.
Осот полевой, бодяк полевой и др. однолетние двудольные сорняки	В фазу 3–4 листьев малолетних сорняков; многолетних – розетка – 3–7 листьев, кушение культуры	Гранстар 75% с.т.с. – 25 г/га; кортес СП – 8 г/га; ларен, СП – 10 г/га (не рекомендуется высевать на следующий год свеклу сахарную, кормовую и столовую); агрон, ВР – 0,16–0,20 л/га; лонтрел 300, 30% в.р. – 0,16–0,20 л/га – как добавки к минимальной рекомендованной норме 2,4-Д, 2М-4Х и другим гербицидам
Марь, редька, пастушья сумка, ярутка, василек	Опрыскивание посева в фазу кушения культуры	Агритокс, в.к. – 0,7–1,2 л/га; аминокселик 600 SL, ВР – 1,25–1,5 л/га; дезормон, 600 г/л в.к. – 0,7–1,0 л/га; 2,4-Д, 70% в.р.к. – 0,85–1,4 л/га; дикопур М, 750 г/л в.р. – 0,5–1,0 л/га; дикопур Ф, 600 г/л в.к. – 0,7–1,0 л/га; хвостокс, 750 г/л в.р. – 0,7–1,0 л/га; эстерон, 564 г/л к.э. – 0,6–0,8 л/га; хвостокс экстра, ВР – 2,5–3,0 л/га
Ромашка, ярутка, марь, редька, пастушья сумка, сурепка	- « -	Фенфиз, ВР – 1,3–1,5 л/га; базагран, 480 г/л в.р. – 2,0–4,0 л/га; базагран, 375 г/л в.р. – 2,5–3,0;
Подмаренник, пикульники, цепкий, ромашка, марь, звездчатка, горцы, ярутка, пастушья сумка и др.	- « -	Дезормон, 600г/л в.к. + гранстар, 75% с.т.с. – 0,7–0,8 л/га + 10 г/га; линтур, ВДГ – 0,12–0,18 кг/га; дифезан, ВР – 0,14–0,20 л/га; прима, СЭ – 0,4–0,6 л/га

Как и в случае с яровым ячменем, если семена овса не подвергались обработке инсектицидом, то в период вегетации при

превышении ЭПВ численности шведских мух, тли, трипсов, пьявиц, листовых пилильщиков, клопов проводят опрыскивание одним из препаратов: альтерр, КЭ - 0,1 л/га; БИ-58 новый, 400 г/л к.э. - 1,0 – 1,2 л/га; бульдок, КЭ – 0,3 л/га; вантекс 60, МКС – 0,06 – 0,07 л/га; данадим, 400 г/л к.э. – 1,0 – 1,2 л/га; децис профи, ВДГ - 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,05 л/га; каратэ, КЭ – 0,15 л/га; каратэ зеон, МКС – 0,15 л/га; новактион, ВЭ – 0,7 – 1,6 л/га; рексфлор, РП – 0,05 кг/га; рогор-С, КЭ – 1,0 л/га; суми-альфа, 5% к.э. – 0,15 л/га; сэмпей, КЭ – 0,15 л/га; фаскорд, КЭ – 0,1 л/га; фастак, 10% КЭ – 0,1 л/га; фуфанон, 570 г/л к.э. – 0,5 – 1,2 л/га; фьюри, 100 г/л в.э. – 0,07 л/га; циперон, КЭ – 0,2 л/га.

При появлении признаков болезней и вредителей (корончатая ржавчина, красно-бурая пятнистость) посевы рекомендуется обработать фунгицидами и инсектицидами (табл. 10).

Таблица 10 – Химические препараты против болезней

Болезни	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (л/га, кг/га)
Красно-бурая пятнистость, корончатая ржавчина	Опрыскивание посевов при появлении единичных пятен на 2 сверху листе растений в фазу появления флаг-листа - выметывание	Байлетон, СП – 0,5–0,7кг/га, бампер, КЭ – 0,5 л/га; фоликур, КЭ – 1 л/га; импакт, 25% с.к. – 0,5 л/га; импакт 12,5%, СК – 1,0 л/га; титул 390, ККР – 0,26 л/га; фоликур БТ, КЭ – 1,0 л/га.

Опрыскивание посевов овса проводится опрыскивателями «Мекосан» 2000-18, «Мекосан» 2500-24. Норма расхода рабочей жидкости – 200–300 л/га. При работе опрыскивателя штанги располагают над растениями на расстоянии, обеспечивающем смыкание факелов распыла расположенных рядом распылителей (500–700 мм). Установленная норма расхода жидкости не должна меняться.

Уборка урожая. Определение оптимальных сроков уборки овса имеет решающее значение, так как он созревает неравномерно и сильно осыпается при перестое, что приводит к большим потерям от осыпания зерна этой культуры на корню.

Овес убирают прямым комбайнированием в начале полной спелости зерна в верхней половине метелки при влажности зерна 17–20%. Допускается раздельная уборка при сильном засорении посевов и высоте растений овса не менее 60 см. В этом случае зерно в верхней половине метелки находится в середине восковой спелости.

Уборка осуществляется комбайнами «Лида» 1300, «Лида» 1600, КЗС-10К, КЗС-1218 и др.

Послеуборочная обработка семян. Семена очищают от примесей на установках МПО-50, КОМ-60, МЗУ-60 и др., затем сушат.

Сортируют зерно на машинах МЗУ-60, МЗУ-40. Как правило, используются зерноочистительно-сушильные комплексы типа КЗСВ-30, ЗСК-30 и др.

2.1.7. Яровое тритикале

Требования к почве. Яровое тритикале предъявляет достаточно высокие требования к почвам. Наиболее пригодными почвами являются дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, а также связные супеси с неглубоким подстиланием связными породами. Оптимальные агрохимические показатели почвы: рН – 5,5–6,5, содержание гумуса – не менее 1,6%, содержание подвижного фосфора и обменного калия – не менее 150 мг/кг почвы. Для получения высоких уровней урожайности необходимы более плодородные почвы с содержанием гумуса более 2%, подвижных форм фосфора и калия – более 200 мг/кг.

Место в севообороте. Яровое тритикале предъявляет повышенные требования к предшественникам. Лучшими из них являются: пропашные, зернобобовые, многолетние бобовые травы, капустные, гречиха, лен, овёс. Не следует размещать эту культуру после зерновых, особенно пшеницы и ячменя, многолетних злаковых трав, так как это приводит к значительному снижению урожайности из-за поражения корневыми гнилями.

Система обработки почвы. Обработка почвы под яровое тритикале проводится с учетом предшественника, почвенно-климатических условий, степени засоренности поля и видового состава сорняков и аналогична обработке почвы под ячмень и пшеницу.

Эта культура обеспечивает несколько большую урожайность по отвальной вспашке, чем по мелкой и чизельной обработкам почвы. Яровое тритикале в большей степени, чем другие яровые зерновые, снижает урожайность от поздних сроков основной обработки почвы. Поэтому зяблевую вспашку под яровые зерновые культуры необходимо начинать с тех полей, где будет возделываться яровое тритикале.

Система применения удобрений. Система применения удобрений под яровое тритикале минеральная. Нормы минеральных удобрений рассчитываются комплексным методом с использованием ЭВМ или определяются по рекомендациям научных учреждений.

Средние расчетные нормы минеральных удобрений представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Рекомендуемые дозы минеральных удобрений* под яровое тритикале на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га				
		31–40	41–50	51–60	61–70	71–80
Азотные		60–70	70–80	80–90	90–100	100–120
Фосфорные	Менее 100	65–80	х	х	х	х
	101–150	55–70	70–80	х	х	х
	151–200	40–55	55–70	70–80	80–90	х
	201–300	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80
	301–400	15–20	20–25	25–30	30–35	35–40
Калийные	Менее 80	80–100	х	х	х	х
	81–140	70–90	90–110	110–130	х	х
	141–200	50–70	70–90	90–110	120–140	х
	201–300	40–60	60–80	80–100	100–120	120–140
	301–400	30–35	35–40	40–45	45–50	50–60

* На фоне последствий 60 т/га органических удобрений;
х – при данной обеспеченности почв фосфором и калием получение планируемой урожайности экономически нецелесообразно

Нормы минеральных удобрений, обозначенные в таблице, рассчитаны с учетом внесения 50–60 т/га органических удобрений под предшествующую культуру. При изменении дозы орга-

нических удобрений нормы минеральных удобрений корректируются с учетом поступления элементов питания с органическими удобрениями.

Наибольшее значение в формировании урожайности ярового тритикале имеют азотные удобрения. Если расчетные дозы азотных удобрений не превышают 60–70 кг/га, то их эффективнее вносить в один прием под предпосевную культивацию. Более высокие дозы азотных удобрений с целью снижения полеглости растений следует вносить дробно: используя 2/3 части азота от нормы до посева и 1/3 часть в подкормку в период конец кущения – начало трубкования.

При получении средних уровней урожайности дробное внесение азота под яровое тритикале не имеет существенного преимущества перед разовым по влиянию на урожайность, но способствует повышению содержания белка в зерне.

Лучшей формой азотных удобрений для основного внесения является КАС, для подкормки – КАС в разведении 1 : 3, а при планировании урожайности более 50 ц/га – аммиачная селитра и мочевины.

Калийные удобрения следует вносить осенью с заделкой под зяблевую вспашку или культивацию (на связных почвах) или весной под предпосевную культивацию. Фосфорные, в связи с содержанием в них азота – весной под предпосевную культивацию.

Получение высоких уровней урожайности ярового тритикале (60–80 ц/га) на фоне высоких доз азотных удобрений возможно при внесении ретардантов и должно сопровождаться активной химической защитой растений.

Внесение микроэлементов (меди и марганца) под яровое тритикале планируется также, как и под другие яровые зерновые культуры.

Выбор сорта. В настоящее время в Государственный реестр сортов включены следующие сорта ярового тритикале: Лана (стандарт), Карго, Ванад, Матейко, Узор и Дублет.

Сорта ярового тритикале в определенной степени различаются не только по ряду морфологических признаков, но и по хозяйственно-биологическим особенностям. Основным недостатком районированных сортов ярового тритикале является относи-

тельная позднеспелость. В отдельные годы длина вегетационного периода составляет 90–110 дней, что отрицательно сказывается на формировании урожая этой культуры.

Подготовка семян к посеву. Семена за 5 и более дней до посева необходимо протравливать против болезней препаратом витавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. – 2,5 кг/т. Прибавка урожайности зерна ярового тритикале от протравливания семян составляет обычно 2,0–3,0 ц/га.

Семена ярового тритикале также следует защищать от проволочников и злаковых мух путём обработки перед севом препаратами инсектицидного действия: агровиталь, КС - 0,5 л/т, гаучо, КС - 0,5 л/т, нуприд 600, КС - 0,5-0,75 л/т., для защиты от проволочников и пьявицы семена обрабатывают круйзером, СК - 0,5-0,7 л/т.

Сроки посева и нормы высева. Яровое тритикале – культура раннего срока посева. Высевается при наступлении физической спелости почвы. Оптимальная норма высева семян – 5,0–5,5 млн./га всхожих семян. Оптимальная глубина заделки семян ярового тритикале на легких почвах составляет 4–5 см, на суглинистых – 3–4, на тяжелых суглинистых почвах – 2–3 см.

Уход за посевами. Яровое тритикале отличается относительно невысокой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам из-за слабой кустистости. Присутствующие в его посевах сорные растения существенно снижают урожайность. Поэтому при возделывании ярового тритикале требуется обязательное применение гербицидов, обладающих широким спектром действия. Использование этих препаратов может увеличить урожайность зерна ярового тритикале на 8,6–10,9 ц/га. Весной в фазу кущения против однолетних двудольных и злаковых сорняков, в том числе устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, пикульника и подмаренника цепкого проводится опрыскивание посевов гербицидами: диален, ВР – 1,75–2,25 л/га; диален супер, ВР – 0,5–0,6 л/га; линтур, ВДГ – 0,12–0,18 кг/га; дифезан, ВР – 0,14–0,20 л/га; прима, СЭ – 0,4–0,6 л/га и др.

В отличие от других яровых зерновых культур, яровое тритикале слабее поражается ржавчиной, мучнистой росой и практически не поражается твердой и пыльной головней. Для борьбы с септориозом и фузариозом колоса на посевах этой культуры в

период появления флагового листа-колошение (ст. 41–59) необходимо использовать один из фунгицидов: бампер супер, КЭ – 0,8–1 л/га; фалькон, КЭ – 0,6 л/га; фоликур, КЭ – 1 л/га.

Всходы ярового тритикале больше других зерновых культур повреждаются злаковыми мухами, что может привести к существенному снижению урожайности. В годы, когда погодные условия в начале вегетации растений благоприятствуют развитию этих вредителей и их численность значительно превышает экономический порог вредоносности, потери урожая зерна ярового тритикале от злаковых мух достигают 4,1–6,8 ц/га. Для предотвращения этого в фазу 2–3 листьев (при превышении ЭПВ шведских мух 10–15 особей на 100 взмахов сачком) необходимо применять инсектициды: альтерр, КЭ – 0,1 л/га; децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,05 л/га; рогор-С, КЭ – 1,0 л/га; цунами, КЭ – 0,1 л/га; шарпей, МЭ – 0,15 – 0,2 л/га.

Новым элементом в технологии возделывания ярового тритикале может стать применение на его посевах в начале фазы выхода растений в трубку таких регуляторов роста, как квартазин (100 г/га) и эмистим (10 мл/га). Использование этих препаратов обеспечивает прибавку урожайности зерна ярового тритикале 5,3–5,6 ц/га за счет более полного использования растениями минеральных удобрений.

Уборка урожая. Яровое тритикале убирают прямым комбайнированием или раздельно. Прямое комбайнирование осуществляют зерноуборочными комбайнами КЗС-10К, КЗС-1218, «Лида» 1300, «Лида» 1600 и другими при влажности зерна 15–20%.

Раздельная уборка применяется только при большой засоренности посева, неравномерном созревании и сильном развитии подпокровных культур. Ее начинают в середине восковой спелости при влажности зерна 35–25%. Для скашивания используют жатки типа ЖВЗ-7 и др.

Послеуборочная доработка зерна производится в потоке с уборкой урожая. Зерно очищают от примесей на установках МПО-50, МЗУ-40, МЗУ-60 и др. Для сушки применяют зерносушильные машины М-819, СЗШ-16, S 616 и др. При этом используются зерноочистительно-сушильные комплексы типа КЗСВ-30, ЗСК-30 и др.

2.1.8. Просо

Требование к почве. Наиболее пригодными для проса являются дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые связными породами, а также хорошо прогреваемые торфяные почвы. Допустимо возделывание проса на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых песками. Рекомендуемые показатели почвенного плодородия: pH – 5,5–7,0, содержание гумуса – не менее 1,6%, содержание подвижного фосфора и обменного калия – не менее 150 мг/кг почвы.

Место в севообороте. Просо в целом менее требовательно к предшественникам. Лучшими из них являются: пропашные, зернобобовые, многолетние бобовые травы, капустные, однако и после зерновых (пшеницы, ржи, овса и др.) не снижает урожайность. Не следует размещать просо после многолетних злаковых трав и с осторожностью после кукурузы ввиду распространения общих вредителей.

Система обработки почвы. Мелкосемянность, медленный рост растений в начальный период вегетации, чувствительность к сорнякам требуют тщательной обработки почвы. Основная обработка почвы проводится аналогично как под яровые зерновые.

Просо – культура поздних сроков посева, не выносящая засорения. Поэтому весенняя обработка должна обеспечить сохранение влаги, очистку почвы от сорняков, а также создать рыхлую и выровненную поверхность поля для качественного посева.

Первую весеннюю обработку почвы проводят при возможности выхода техники в поле: на легких почвах – тяжелыми зубowymi боронами БЗТС-1 в сцепке СП-11 в два ряда или культиваторами; на почвах тяжелого гранулометрического состава – культиваторами КШП-8, КПЗ-9 на глубину 5–7 см.

От ранневесенней обработки до посева проса проходит 20–30 дней. За это время почва оседает и уплотняется и, кроме того, появляются сорняки. Поэтому поле культивируют не менее 2–3 раз по мере появления всходов сорняков. При применении гербицидов число обработок можно сократить. При сухой весне эффективно совмещать культивацию с прикатыванием. Прикатывание уплотняет верхний слой почвы, выравнивает ее поверх-

ность, способствует лучшему прорастанию семян сорняков и наиболее полному их уничтожению.

При финишной подготовке почвы под посев проса эффективно применять комбинированные почвообрабатывающие агрегаты АКШ-3,6, АКШ-7,2, которые обеспечивают равномерную глубину заделки семян, способствует дружному появлению всходов и дальнейшему развитию растений.

Система применения удобрений. При разработке системы удобрений посевов проса важно учитывать, что на формирование 1 т зерна и соответствующего количества соломы эта культура использует 30–32 кг азота, 13–15 кг фосфора, 32–34 кг калия, 10–13 кальция.

Система применения удобрений должна предусматривать полную обеспеченность культуры основными элементами минерального питания для получения планируемого урожая, а также создания оптимальных условий для наиболее эффективного использования питательных веществ из почвы и удобрений.

Просо исключительно хорошо использует последствие навоза, поэтому лучше органические удобрения вносить под предшествующую культуру.

Полную дозу фосфорных и калийных удобрений вносят до посева (табл. 12, 13, 14). Хорошие результаты обеспечивает внесение 20–30 кг/га д.в. фосфора в рядки при посеве (просо одна из наиболее отзывчивых на этот агроприем культура).

Азотные удобрения на минеральных почвах необходимо вносить в предпосевную культивацию в виде КАС, карбамида или сульфата аммония в дозе 60–80 кг д.в. в зависимости от типа почв и планируемой урожайности. По данным РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», под просо целесообразно использовать комплексное удобрение АФК (16:12:20) с регулятором роста растений феномелан (375–500 кг АФК соответствует $N_{60-85}P_{45-65}K_{75-110}$) или карбамид с гидрогуматом, применение которых обеспечивает прибавку зерна от 1,6 до 3,8 ц/га.

При посеве на зерно доза азота на минеральных почвах не должна превышать N_{90} , а на торфяных – N_{20-40} .

Высокоэффективным приемом возделывания культуры является внесение микроэлементов. В период выбрасывания ме-

телки на торфяных почвах необходимо проводить некорневую подкормку медью (200–300 г/га) и марганцем (220–330 г/га, на почвах с pH более 6,0). Можно использовать как соли металлов (сульфат меди и сульфат марганца), так и микроэлементы в хелатной форме (Адоб Cu, Адоб Mn, Эколист моно Cu, Эколист моно Mn и др.).

Таблица 12 – Средние дозы минеральных удобрений под просо на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых мореной, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га				
		< 30	31–40	41–50	51–60	61–70
Азотные		50–60	60–70	70–80	80–90	90–100
Фосфорные	Менее 100	50–65	65–80	х	х	х
	101–150	40–55	55–70	70–80	х	х
	151–200	30–40	40–55	55–70	70–80	80–90
	201–300	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70
	301–400	–	15–20	20–25	25–30	30–35
Калийные	Менее 80	60–80	80–100	х	х	х
	81–140	50–70	70–90	90–110	110–130	х
	141–200	40–50	50–70	70–90	90–110	120–140
	201–300	30–40	40–60	60–80	80–100	100–120
	301–400	–	30–35	35–40	40–45	45–50

Таблица 13 – Средние дозы минеральных удобрений под просо на дерново-подзолистых песчаных и супесчаных на песках почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га				
		15–20	21–25	25–30	31–35	36–40
Азотные		40–45	45–55	55–65	65–75	75–85
Фосфорные	Менее 100	40–45	45–50	х	х	х
	101–150	35–40	40–45	45–50	х	х
	151–200	25–30	30–35	35–40	40–45	45–50
	201–300	15–20	20–25	25–30	30–35	35–40
Калийные	Менее 80	60–70	70–80	х	х	х
	81–140	40–50	50–60	60–70	х	х
	141–200	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80
	201–300	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70

Таблица 14 – Средние дозы минеральных удобрений под просо на торфяных почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га		
		30–40	41–50	51–60
Азотные		20–25	25–30	30–40
Фосфорные	Менее 200	65–85	85–100	х
	201–400	50–60	60–80	х
	401–600	40–55	55–70	70–80
	601–800	30–40	40–50	50–60
	801–1000	20–25	25–30	30–40
Калийные	Менее 200	90–110	110–130	х
	201–400	75–85	95–110	х
	401–600	65–80	80–95	95–110
	601–800	35–55	55–75	75–90
	801–1000	25–35	35–45	45–55

х – при данной обеспеченности фосфором и калием получение планируемой урожайности не рентабельно.

Известкование проводят при pH ниже 6,5. Дозу известки рассчитывают по гидролитической кислотности почвы. Известковые материалы вносят под основную обработку почвы.

Выбор сорта. В настоящее время для возделывания рекомендованы сорта проса Быстрое, Надежное, Вольное, Галинка, Белорусское, Славянское, Мирское, Свѣцязянскае, Днепровское.

Подготовка семян к посеву. Из болезней проса, передающихся с семенным материалом, наиболее вредоносна пыльная головня. Поэтому перед посевом семена протравливают. При кондиционной влажности можно обрабатывать за 2-3 месяца до посева. Для этого используют следующие пестициды: беномил, 50% с.п. – 2 кг/т; фундазол 50, СП – 2 кг/т, а также прилипатели NaКМЦ или ПВС – 0,2 кг/т. Расход рабочего раствора – 10 л/т.

Для протравливания семян используют машины КПС-10, ПСС-20, СПСК-20 и др. Влажность семян после обработки – не более 14%.

Посев. Посев проводят в оптимальные сроки, когда почва на глубине заделки семян устойчиво прогреется на 10–15°C. Важно избежать преждевременного высева при холодной погоде и запоздалого посева в сухую почву. В первом случае всходы

долго не появляются, а поле зарастает сорняками, во втором – всходы бывают неравномерными, изреженными, плохо укореняются. В результате урожайность резко снижается.

Следует не допускать разрыва между предпосевной культивацией и посевом и заделывать семена (заблаговременно протравленные) во влажный слой почвы. Эффективно послепосевное прикатывание.

Применяется сплошной рядовой или узкорядный посев и широкорядный однострочный с междурядьями 45 см. Используют сеялки типа СПУ-6, а также комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты типа АПП-6А, АППА-6.

Норма высева при рядовом посеве – 4 млн., при широкорядном – 3 млн. всхожих семян на 1 га.

В опытах, проводимых на Минской опытной станции, наиболее высокие урожаи просо обеспечивало при сплошном рядовом посеве с шириной междурядий 15 см и норме высева 3,5–4,0 млн. всхожих семян на 1 га. Весовая норма высева проса колебалась в пределах 15–25 кг/га в зависимости от крупности и всхожести семян.

Широкорядные посевы – однострочный (45 см) и ленточный (45 + 15 см) целесообразно применять только в семеноводстве, что облегчает проведение сортовой прополки с удалением больных растений.

При посеве на зеленую массу в смеси с люпином норма высева культур составляет 50% от посевной нормы в чистом виде.

Глубина посева на средних суглинках составляет 2–3 см, на супесях – 4–5 см, на торфяных почвах 3–5 см.

Уход за посевами. Основное мероприятие по уходу за посевами проса – своевременное уничтожение сорняков. Недобор урожая от сорняков достигает 10–15%, а при сильной засоренности – 50% и более, особенно в первый период роста до выхода в трубку. Наиболее опасны сорняки в засушливых условиях. В годы достаточного увлажнения сорняки также обгоняют культуру в росте и угнетают посевы.

Для борьбы с сорной растительностью используют следующие химические препараты (табл. 15).

Важно выбрать срок обработки гербицидами. Первую обработку посевов гербицидами выполняют при появлении у проса

Таблица 15 – Применение гербицидов в посевах проса

Вид сорняка	Сроки проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/га, л/га)
Однолетние двудольные	Опрыскивание в фазу кушения до выметывания метелки, ранняя фаза развития сорняков	2,4-Д, 500 г/л в.р. – 1,2–1,6 л/га; агритокс, 500 г/л в.к. – 0,7–1,2 л/га; луварам, ВР – 1,2–1,6 л/га; дикопур М, 750 г/л в.р. – 0,5–1,0 л/га; дикопур Ф, 600 г/л в.к. – 0,7–1,0 л/га
Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х	-//-	Линтур, ВДГ – 0,12–0,18 кг/га; базагран 480 г/л в.р. – 2–4; диален, ВР – 1,75–2,25 л/га; дианат, ВР – 0,15–0,3 л/га; секатор, ВДГ – 0,15–0,2 кг/га; лонтрел 300, 30% в.р. – 0,16–0,2 л/га; метафен, ВРК – 0,5–1 л/га; агрон, ВР – 0,16–0,2 л/га (как добавка к минимально рекомендованной норме 2,4-Д, 2М-4Х и др. гербицидам)
Осот полевой, рамашка, горец, бодяк полевой и однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х	У малолетних сорняков – 3–4 листа, многолетних розетка – 3–7 листьев	Лонтрел-300, 30% в.р. – 0,3–0,5 л/га; агритокс, 500 г/л в.к. + лонтрел-300, 30% в.р. – 0,7 + 0,3 л/га

третьего настоящего листочка и заканчивают в течение 3–5 дней.

Запаздывание с первой обработкой против сорняков влечет за собой снижение эффективности препарата и урожайности проса. Если сорняки появились вновь, следует провести вторую обработку гербицидами, но закончить ее надо до начала выметывания проса, иначе может образоваться череззерница.

В системе мероприятий, способствующих повышению продуктивности проса, наиболее важным элементом является применение средств защиты растений. Для проса этот вопрос весьма актуален, поскольку исследования, проведенные в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» на инфекционном фоне, показали отсутствие устойчивости к поражению пыльной головней как

завозимых в республику сортов, так и сортов местной селекции. Следовательно, в целях снижения степени поражения пыльной головней необходимо обязательное протравливание семян.

Из вредителей проса наибольший вред наносят просяной комарик и тли. Просяной комарик распространен во всех зонах возделывания проса. Опасны его личинки, которые питаются цветковыми пленками. Сильнее повреждаются растения поздних сроков посева. Повреждаться может от 5 до 20% колосков. Меры защиты следующие: оптимальные сроки посева, уничтожение сорной растительности, своевременная уборка проса и уничтожение отходов после очистки семян. Опрыскивание проводят против взрослых насекомых препаратами: БИ-58 новый, 400 г/л к.э. – 0,7- 1,0 л/га; данадим, 400 г/л к.э. – 0,7-1,0 л/га; рогор-С, КЭ - 0,7-1,0 л/га.

Уборка урожая. Наиболее ответственный и трудный момент при уборке проса – правильное определение времени ее проведения. Для этого обычно руководствуются наступлением восковой спелости зерна в средней части метелок или созреванием в метелке трех четвертей колосков или зерен.

На созревание зерна влияет расположение посевов. В посевах, размещенных на пониженных местах, зерно созревает медленнее, а на возвышенных – быстрее. Перестоявшее на корню просо при сильных ветрах может осыпаться, поэтому с его уборкой не следует запаздывать и проводить ее надо в оптимальные сроки.

Основным способом уборки проса является прямое комбайнирование при достижении 80–90% полной спелости зерна в метелке.

Под приемным битером вместо имеющихся щитков ставят решетчатые с продольными отверстиями размером 10 x 30 мм, что обеспечивает выделение зерна, вымолоченного до барабана, предотвращает его повреждение и уменьшение потери с соломотряса.

Для лучшей очистки зерна дополнительно устанавливают решето с отверстиями диаметром 6 мм. Для уменьшения дробления зерна целесообразно применять комбайны, проработавшие не менее одного сезона. Число оборотов барабана при пря-

мом комбайнировании – 900–950 об./мин., зазоры в подбарабанные на входе – 18–20 мм, на выходе – 6–8 мм.

При устойчиво хорошей погоде можно применять отдельный способ уборки. Скашивать в валки надо за 3–4 дня до наступления полной спелости, когда зерно в метелке созрело на 80–85% и влажность его не превышает 26–28%. Метелки в это время имеют желтый цвет с зеленоватым оттенком внизу.

При уборке проса в оптимальные сроки получают зерно с высокими технологическими свойствами. Оно отличается крупностью, хорошей выравненностью, пониженной пленчатостью и высоким выходом ядра.

Скашивание проса в валки. При уборке проса надо учитывать погодные условия, способы посева, засоренность посевов и степень созревания зерна. Перед уборкой необходимо определить мощность валка (массу 1 п.м валка), от которой во многом зависит качество обмолота. Небольшие по объему валки не обеспечивают нормальной подачи скошенной массы в молотилку, что приводит к значительным повреждениям зерна и является одной из главных причин потерь от недомолота и невытряса зерна.

Для смягчения ударов метелок проса о мотовило на его планки прикрепляют накладки из прорезиненного ремня, которые выступают за края планок на 30–50 мм. На скашивании проса в валки хорошие результаты дает применение эксцентрикового мотовила с прикрепленными на планки прорезиненными накладками, которые улучшают продвижение скошенной массы с режущего аппарата на транспортер жатки, особенно при скашивании низкорослых растений, и уменьшают потери срезанных стеблей и зерна. Накладки следует набивать на планки мотовила жатки комбайна и при прямом комбайнировании. Просо скашивают в валки в утренние часы или во второй половине дня, когда зерно меньше осыпается.

Подбор и обмолот валков. Валки подбираются при достижении полной спелости зерна и влажности стеблей не более 30–45%. Вращение барабана 600 об./мин., зазоры молотильного аппарата – 18–24 мм на входе и 8–13 мм на выходе.

Подбор и обмолот валков проса лучше проводить при влажности зерна 14–15%. Пересушивание валков приводит к

выбиванию зерна из метелок подборщиком и повышенному его обрушиванию. Оптимальная скорость движения комбайнов на подборе и обмолоте валков 6–6,5 км/ч. Подбор и обмолот валков проводят зерноуборочными комбайнами «Лида» 1300, «Лида» 1600, КЗС-10К, КЗС-1218 с подборщиками.

В уборке урожая важно не только без потерь собрать зерно с высоким качеством, но также солому и полосу, которые являются ценным кормом. В процессе обмолота получают зерновой ворох, который представляет собой смесь зерна основной культуры и семян дикорастущих растений, органическую и минеральную примеси. Доля примесей и их влажность могут колебаться в зависимости от погодных условий, степени засоренности, качества уборочных работ.

Послеуборочная обработка семян. Очистка, сушка, сортирование, активное вентилирование осуществляются на разрозненных машинах с разделением операций по времени или на поточных линиях в едином технологическом процессе.

Предварительную очистку семян от сорных примесей проводят на зерноочистительных машинах МПО-50, ЗВС-20А, МЗУ-40, МЗУ-60, КОМ-60. Окончательную очистку проводят на машинах МЗУ-40, МЗУ-60 и др.

Для сушки применяют зерносушилки М-819, S 616, СЗШ-16 и др. Машины, как правило, используются в составе зерноочистительно-сушильных комплексов типа КЗСВ-30, ЗСК-30 и др.

2.1.9. Гречиха

Требования к почве. Лучшими почвами для гречихи являются дерново-подзолистые легкосуглинистые и связно-супесчаные, подстилаемые с глубины до 1 м моренным суглинком, хорошо аэрируемые почвы. На песчаных почвах высевать гречиху не следует, так как гречиха наиболее требовательная к влаге культура среди яровых. Она также плохо растет на заплывающих холодных тяжелых почвах. В низких местах, где посевы могут пострадать от избытка влаги, заморозков, туманов, гречиху высевать нельзя. Малопригодны для гречихи и возвышенности.

Оптимальные агрохимические показатели почвы: pH – 5,0–6,0, содержание гумуса не менее 1,5%, подвижных форм фосфора и калия не менее 150 мг/кг почвы.

Место в севообороте. Лучшие предшественники гречихи – удобренные озимые, зернобобовые, пропашные культуры и многолетние бобовые травы, так как они обогащают почву органическим веществом и азотом, улучшают ее физическое состояние. На легких почвах самым хорошим предшественником является люпин. Не следует высевать гречиху после овса, пожнивные остатки которого, разлагаясь, выделяют вещество, тормозящее рост и развитие ее корневой системы, после картофеля, пораженного нематодой.

При высокой агротехнике гречиха является фитосанитарным растением и хорошим предшественником для других культур севооборота. Гречиха хорошо затеняет почву и способствует подавлению сорной растительности. Высока ее эффективность как предшественника озимых, особенно при использовании скороспелых высокопродуктивных сортов.

Система обработки почвы. Обработка почвы под гречиху зависит от предшественника, почвенно-климатических условий, степени и характера засоренности поля.

Основная обработка почвы проводится аналогично как под яровые зерновые.

Предпосевная обработка под гречиху должна быть направлена на сохранение в почве влаги, уничтожение сорняков, хорошее выравнивание и разрыхление поверхности поля. При наступлении физической спелости почвы проводят культивацию или боронование зяби. До посева гречихи проводят 2–3 культивации: первую на глубину 10–12 см, вторую через восемь–десять дней – на глубину 8–10 см, третью через шесть–восемь дней после второй – на глубину 6–8 см культиваторами КПС-4, КШП-8, КШУ-12. Предпосевная культивация проводится накануне посева на глубину посева в агрегате с боронами БЗСС-1. На легких почвах для этих целей используют АКШ-7,2.

Система применения удобрений. Система удобрения гречихи – минеральная, включающая основное внесение азотных, фосфорных и калийных удобрений, припосевное – фосфорных и в подкормку – микроудобрений (борных, марганцевых и цинко-

вых). Оптимальные дозы минеральных удобрений под гречиху представлены в таблице 16.

Дозы азотных удобрений под средне- и позднеспелые сорта, возделываемые после зерновых предшественников, не должны превышать 70 кг/га, после пропашных – 30–45 кг/га. Для скоро-спелых сортов дозы азота можно увеличить на 15–20 кг/га. Луч-шим азотным удобрением является сульфат аммония, так как гречиха предъявляет повышенные требования к питанию серой. Азотные удобрения в основной прием вносятся под предпосев-ную обработку почвы.

Фосфорные удобрения рекомендуется вносить осенью под вспашку или весной под предпосевную культивацию. Эффек-тивным приемом использования фосфорных удобрений является внесение их в рядки при посеве в дозе 15–20 кг/га д.в.

Гречиха относится к хлорофобным культурам, отрицатель-но реагирующим на хлор. При высоких дозах внесения хлорсо-держащих комплексных удобрений у гречихи может наблюдаться пятнистость листьев и снижение урожайности зерна.

Таблица 16 – Дозы минеральных удобрений под гречиху, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га			
		10,0–15,0	15,1–20,0	20,1–25,0	25,1–30,0
Азотные	–	35–45	45–55	55–60	65–70
Фосфорные	менее 100	40–60	60–80	х	х
	101–150	30–40	40–60	60–80	х
	151–200	25–35	35–50	50–70	70–90
	201–300	20–30	30–40	40–50	50–60
	301–400	–	15–20	20–25	25–30
Калийные	менее 80	60–80	80–100	х	х
	81–140	50–70	70–90	90–110	х
	141–200	40–60	60–80	80–90	90–100
	201–300	20–30	35–45	45–55	55–65
	301–400	–	20–25	25–30	30–40

В республике под гречиху в основном вносятся хлорсодер-жащие калийные удобрения (хлористый калий, 40% калийная соль), так как выпуск бесхлорных калийных удобрений (сульфа-та калия) не производится.

Весеннее внесение хлорсодержащих калийных удобрений является одним из лимитирующих факторов получения высоких урожаев гречихи.

Поэтому хлористый калий под гречиху на легкосуглинистых и связносупесчаных почвах, подстилаемых моренными суглинками, следует вносить с осени. За осенний и весенний период хлор из удобрений практически полностью вымывается.

На легких почвах хлористый калий не рекомендуется вносить с осени, так как потери калия из удобрений составляют 25–33 кг/га. Поэтому на песчаных и рыхлосупесчаных почвах хлористый калий под гречиху вносится весной под ранневесеннюю культивацию.

Для основного внесения можно использовать комплексные хлорсодержащие удобрения для гречихи:

- для почв со средним и повышенным содержанием подвижного фосфора и калия в почвах марки N : P : K = 16–12–20; 15–11–19; 14–10–17, содержат N – 14–16%, P_2O_5 – 10–12%, K_2O – 17–20%, MgO – до 4%, B – 0,17–0,18%, Zn – до 0,2%, Cu – до 0,2%, Fe – 0,02% и регуляторы роста растений (Феномелан, Эпин или Гидрогумат);

- для почв с низким содержанием подвижных соединений фосфора и калия в почвах марки N : P : K = 8–20–30, 9–18–28, 10–19–25.

Хорошие результаты дает применение бесхлорного фосфорно-калийного удобрения «Калийфос» марки 12 : 23.

Эти удобрения производятся на Гомельском химическом заводе.

Кроме того, для внесения под предпосевную культивацию можно использовать бесхлорные комплексные удобрения:

- для почв с повышенным содержанием подвижных соединений фосфора и средним и повышенным содержанием калия в почвах марки N : P : K = 13:7–9:15–17;

- для почв с низким содержанием подвижных соединений фосфора и средним и повышенным содержанием подвижного калия в почвах марки N : P : K=8–19–16, 10–16–17.

Эти удобрения выпускаются ООО «Гринтур». В состав всех перечисленных удобрений входят микроэлементы и регуляторы роста растений, указанные в марке N : P : K = 16–12–20.

Дозы комплексных удобрений под гречиху на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах представлены в таблице 17.

На почвах I и II групп обеспеченности почв бором, марганцем и цинком гречиха нуждается в борных, марганцевых и цинковых удобрениях. Микроудобрения вносятся в некорневую подкормку до начала фазы бутонизации в дозе В – 50 г/га (250 г/га борной кислоты), Мп – 50 г/га (200 г сульфата марганца) и Zn – 50 г/га (200 г/га сульфата цинка).

Таблица 17 – Дозы комплексных удобрений под гречиху, кг ф.в./га

Комплексные удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га			
		10,0–15,0	15,1–20,0	20,1–25,0	25,1–30,0
		Дозы удобрений, кг/га			
		35–45*	45–55*	55–60*	65–70*
$N_{16}P_{12}K_{20}$ с модифицирующими добавками	P_2O_5 от 150 до 250 K_2O от 141 до 300	220–280	280–345	345–375	410–440
$N_{15}P_{11}K_{19}$ с модифицирующими добавками	P_2O_5 от 150 до 250 K_2O от 141 до 300	230–300	300–370	370–400	430–470
$N_{14}P_{10}K_{17}$ с модифицирующими добавками	P_2O_5 от 150 до 250 K_2O от 141 до 300	250–320	320–395	395–430	460–500
$N_{13}P_{7-9}K_{15-17}$ с модифицирующими добавками	P_2O_5 от 150 до 250 K_2O от 141 до 300	270–350	350–420	420–460	500–540

* Доза действующего вещества азота в комплексном удобрении, по которой рассчитывается физический вес удобрения на 1 гектар.

Выбор сорта. В Государственный реестр сортов внесены диплоидные и тетраплоидные сорта. Диплоидные: Жнярка, Анита Белорусская, Смуглянка, Кармен, Влада, Сапфир. Тетраплоидные: Свитязянка, Илия, Лена, Александрина, Марта.

За последние годы наряду с существующими, уже проверенными в производстве сортами гречихи, такими как Анита Белорусская (1991), Жняярка (1995), Смуглянка (1997), Илия (1998), создан ряд новых сортов, пригодных для возделывания во всех почвенно-климатических регионах Беларуси.

В 2005 году по всей республике районирован диплоидный сорт гречихи Кармен. Он детерминантного типа, характеризуется более дружным цветением и созреванием. Обладает высокими технологическими качествами, масса 1000 плодов – до 35 г, а выход крупной фракции – до 90%. В 2005 году районирован детерминантный сорт тетраплоидной гречихи Лена, который также характеризуется дружностью созревания, устойчив к полеганию, осыпанию и пригоден к уборке прямым комбайнированием. Оба сорта обладают потенциалом урожайности 35 ц/га, не имеют зарубежных аналогов и существенно превосходят все диплоидные сорта по технологическим качествам: масса 1000 плодов – до 43 г, выход семян крупной фракции – до 85%.

В 2006 году в Беларуси районирован тетраплоидный сорт Александрина, отличительной особенностью которого является дружность созревания плодов и скороспелость на уровне диплоидных сортов 90–95 дней.

Подготовка семян к посеву. Для посева отбирают самые крупные семена диаметром 3,5–4 мм. Масса 1000 семян у диплоидных сортов должна быть не ниже 25 г, у тетраплоидных – 35 г. Семена гречихи при хорошем хранении пригодны для посева не менее 4 лет. При посеве на почвах с низким содержанием доступных форм микроэлементов можно проводить обработку семян микроэлементами, если содержание менее: бора – 0,4 мг/кг почвы, марганца – 3,0; меди – 1,5; цинка – 1,0; молибдена – 0,3 мг/кг почвы. Для обработки семян используют: борную кислоту – 100 г/т, молибденово-кислый аммоний – 600 г/т, сернокислую медь (медный купорос) – 1 кг/т, сульфат цинка – 300 г/т, сульфат марганца – 250 г/т (при расходе воды – 10 л/т). В растворе должно быть не менее двух дефицитных микроэлементов согласно картограммам. Доведение семян до посевных кондиций и выделение крупных и полновесных фракций достигается подработкой их на передвижных машинах вторичной очистки типа МЗУ-60, зерноочистительно-сушильных комплексах и агрегатах

КЗСВ-30, КЗСВ-40, ЗСК-30 и др. Могут также использоваться пневмосепараторы и пневмогравитационные столы.

Партии семян, имеющих пониженную энергию прорастания, следует подвергнуть воздушно-тепловому обогреву. Для воздушно-теплого обогрева могут быть использованы бункера активного вентилирования или напольные сушилки. При этом температура не должна превышать 60°C, а нагрев семян – 35–38°C. После того как масса в бункере прогреется, вентиляторы отключают на 2–3 часа. Обогрев проводят в течение двух суток.

Посев. Для гречихи срок посева – фактор, формирующий урожайность от 40 до 90% в зависимости от сорта. Сеять гречиху нужно при устойчивом прогревании почвы на глубине 8–10 см до 8–10°C. Оптимальный срок посева должен обеспечить такие условия для растений, чтобы всходы не попали под весенние заморозки, а цветение и плодообразование не совпало с сухой и жаркой погодой.

Гречиха – культура более позднего срока посева. Практически ни один агротехнический прием не обходится так дешево и не дает такого повышения урожайности, как своевременный посев. Для тетраплоидных он оканчивается во 2-ой декаде мая, для детерминантных – к 25 мая.

К выбору срока посева следует подходить с учетом погодных условий, рельефа местности, типа почв и сорта. Например, в годы с ранней, дружной весной гречиху надо высевать раньше, а в годы с поздней, холодной и затяжной весной – позже средних многолетних сроков. Среднеспелый сорт целесообразнее высевать раньше, а скороспелый – позже.

Меньше реагируют на сроки посева диплоидные сорта традиционного морфотипа – Анита белорусская и Жнярка. Они пригодны для июньских сроков посева, хотя продуктивный потенциал их лучше реализуется при посеве в мае.

Посев гречихи производится двумя способами: рядовым (с шириной междурядий 15 см) и широкорядным (ширина междурядий 45–60 см).

Тетраплоидные сорта лучше высевать широкорядным способом с шириной междурядий 45–60 см, а диплоидные – рядовым.

Преимущество рядового способа посева перед широкорядным проявляется на почвах с невысоким почвенным плодородием и чистых от сорняков, при посеве скороспелых сортов, а также в поукосных и пожнивных посевах.

Способ посева гречихи следует выбирать в зависимости от уровня плодородия почвы и степени ее засоренности. Сорта с измененным морфотипом (детерминантные) более низкостебельны и менее конкурентоспособны в борьбе с сорняками по сравнению с традиционными диплоидными и тетраплоидными сортами и требуют широкорядного способа посева. Сорта Анита белорусская, Жняярка, Свитязянка и Минчанка высевают как широкорядным, так и рядовым способами.

Норма высева гречихи зависит от многих факторов, и, прежде всего, от почвенно-климатических условий, способа и срока посева, чистоты полей, сорта.

Оптимальная норма высева при широкорядном способе посева составляет 1,2–1,5 млн. всхожих семян на 1 га, независимо от морфотипа сорта и его плоидности, при рядовом способе для тетраплоидных сортов она составляет 2,5 млн., для детерминантных – 5 млн., при возделывании сорта Анита белорусская – от 3,5 до 4 млн. всхожих семян на 1 га.

Для получения дружных всходов, равномерного созревания растений семена гречихи нужно заделывать на одинаковую глубину во влажный слой почвы. Глубина заделки семян зависит, прежде всего, от гранулометрического состава почвы, ее влажности, температуры, крупности и массы семян. Высеваются семена во влажную, рыхлую почву и заделываются на оптимальную глубину: на связных – 3–4 см, на легких – 4–6 см.

При настройке сеялок, имеющих катушечные высевальные аппараты, заданная норма высева должна быть получена при наименьшем значении передаточного отношения привода и наибольшей длине рабочей части катушки. Это обеспечивает равномерный высев семян и уменьшает их дробление.

Уход за посевами. В годы с недостаточной влажностью пахотного слоя сеялки агрегатируются с кольчато-шпоровыми катками, или проводится послепосевное прикатывание, которое улучшает контакт семян с почвой и способствует притоку влаги из нижних слоев к поверхности. Гречиха слабо конкурентоспо-

собна к сорнякам. Для борьбы с ними возможно применение боронования. Довсходовое боронование проводится поперек или по диагонали к направлению рядков в фазу белых нитей сорняков, когда размер корешка семени гречихи не превышает их длину. Чтобы уничтожить почвенную корку и сорняки, до появления всходов гречихи используют бороны ЗБП-0,6А или ЗОР-0,7. Глубина боронования не более 2/3 глубины посева. Всходы гречихи выносят семядоли на поверхность почвы, поэтому этот агроприем очень важен, так как в случае образования корки они не пробьются на поверхность и могут погибнуть. Довсходовое боронование эффективно при условии понижения температуры воздуха и выпадения осадков.

Послевсходовое боронование проводят на рядовых посевах при необходимости в фазу появления у гречихи первого настоящего или второго листа.

Боронование предпочтительнее проводить в дневные часы. Используются бороновальные агрегаты типа АБ-9. Боронуют поперек или по диагонали к ходу сеялки. Скорость движения агрегата 6-10 км/ч. При широкорядном посеве, в случае если не сработали довсходовые гербициды, возможно проведение нескольких междурядных обработок: первая – в фазу первого (второго) настоящего листа агрегатами с бритвенными лапами на глубину 5–6 см с защитной зоной 8–10 см; вторая – в фазу бутонизации – начало цветения агрегатами со стрельчатыми лапами на глубину 5–7 см (сухой год) или 10–12 см (влажный год).

Вторую междурядную обработку можно совмещать с подкормкой удобрениями.

Используют культиваторы типа КРН-2,8. Во влажные годы вторую обработку можно выполнять окучниками.

Для повышения урожая гречихи и устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды, особенно если не были внесены азотные удобрения, широкорядные посевы опрыскивают КАС в дозе 20 кг д.в./га совместно с регуляторами роста, такими как:

- мальтамин – 0,2–2,0 л/га – в фазу бутонизации,
- гидрогумат – 0,2–2,0 л/га – в фазу первого настоящего листа и бутонизации,

- феномелан – 0,2–2,0 л/га - в фазу первого настоящего листа и бутонизации.

Расход рабочего раствора при этом составляет 200 л/га.

В получении высоких урожаев гречихи большое значение имеет пчелоопыление. На 1 га посева необходимо иметь две-три полноценных пчелосемьи, которых вывозят за 1–2 дня до цветения. Размещать ульи на посевах гречихи нужно группами на расстоянии не более 300–500 м между ними, обеспечивая при этом «встречное опыление».

Защита растений гречихи от вредителей и болезней осуществляется, прежде всего, путем строгого соблюдения комплекса агротехнических мероприятий (севооборот, удобрение, приемы обработки почвы, подготовка семян, сроки посева, уход за посевами).

При сильном засорении целесообразно использовать против сорняков гербициды (табл. 18).

Таблица 18 – Применение химических препаратов против сорняков

Вид сорняка	Сроки и условия проведения обработки	Препарат, норма расхода (кг/га, л/га)
Многолетние сорняки: пырей ползучий, осот и бодяк полевой, полынь и др.	После предшественника по вегетирующим сорнякам. Вспашка – не ранее, чем через 15 дней	Ураган, ВР, глифоган, 360 г/л в.р; глиалка 36, 360 г/л в.р; раундап 360 г/л в.р. – 4–6 л/га и др.
Однолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание почвы после сева до появления всходов гречихи	Дезормон, 600 г/л в.к. – 0,7–1,2 л/га; луварам, ВР – 1,2–1,6 л/га; 2,4-Д, 70% в.р.к. – 0,85–1,1 л/га; гезагард, СП и КС – 1,5 л/га, гербициды на основе глифосата – 3-5 л/га.

Уборка урожая. Гречиха имеет растянутый период созревания. Это сильно затрудняет определение правильного срока уборки. Преждевременная уборка снижает урожай из-за увеличения количества невыполненных зерен с высокой пленчатостью и низким содержанием ядра. Запаздывание с уборкой ведет к потерям урожая в результате значительного осыпания зерна. При определении сроков уборки гречихи необходимо учиты-

вать, что у нее возможно вторичное плодообразование. Это происходит тогда, когда засуха в начале плодообразования сменяется выпадением осадков.

Основной способ уборки гречихи – раздельный. Он значительно сокращает потери зерна и затраты, связанные с его подработкой на току. При таком способе уборки получают зерно высокого качества, особенно семенное, так как в валках идет его просушивание и дозревание.

Прямым комбайнированием убирают массивы изреженные, низкорослые, достигшие полной спелости или поврежденные осенними заморозками, а также пожнивные посевы. При прямом комбайнировании зерно имеет повышенную влажность, плохо сепарируется и трудно очищается от сорняков. К раздельной уборке гречихи необходимо приступать, когда созреет 75% зерен, чтобы закончить скашивание в валки за 4–5 дней, к моменту созревания 85–95% из них. Для наиболее точного определения процента созревших семян необходимо взять в 5 местах поля по 10 растений, обмолотить с них зерно, разделить его на зрелое и незрелое и вычислить процент зрелых семян от общего их числа. Заканчивать уборку необходимо в сжатые сроки (4–5 дней). Оптимальная высота среза 15–20 см. При такой стерне растения не падают на землю, быстро и хорошо просушиваются.

При установившейся жаркой погоде скашивание следует проводить в утренние и вечерние часы. В это время плодоножки эластичны и не ломаются под воздействием мотовила.

Скашивают гречиху валковыми жатками ЖЗТ-4, ЖВЗ-7.0, ЖВЗ-10.7 и др. Частоту вращения мотовила устанавливают такой, чтобы окружная скорость его планок была больше поступательной скорости жатки в 1,2–1,3 раза (с таким расчетом, чтобы порция скашиваемой массы подвергалась однократному воздействию планок мотовила). Для уменьшения потерь зерна от вымолота мотовилом и сползания с режущего аппарата на стерню соцветий с короткими стеблями к планкам мотовила прикрепляют накладки из прорезиненного ремня шириной 80–100 мм.

Если вегетативная масса гречихи большая, а во время уборки стоит неустойчивая дождливая погода, то косить гречиху нужно не на полную ширину захвата жатки.

При раздельной уборке валки обмолачивают через 3–6 дней после скашивания, когда масса подсохнет и влажность зерна достигнет 15–17%.

Длительное пребывание валков гречихи в поле недопустимо, особенно в тех случаях, когда они попадают под дождь. У такой гречихи зерно осыпается даже при легком встряхивании, что приводит к большим потерям урожая при подборе и обмолоте.

Для подбора и обмолота валков применяют зерноуборочные комбайны «Лида» 1300, «Лида» 1600, КЗС-10К, КЗС-1218 и др., оборудованные подборщиками. Новые комбайны, обмолотившие менее 100 га других культур, нельзя использовать на подборе гречихи, так как неровности и острые кромки на поверхности их рабочих органов значительно обрушивают и дробят семена.

Для снижения потерь, дробления и обрушивания зерна на комбайны могут устанавливаться приспособления для уборки крупных культур.

Чтобы потери урожая были минимальные, скорость движения комбайна на подборе выбирают с учетом его пропускной способности, характеристики валка и условий движения по полю. Частоту вращения приводного вала подборщика устанавливают в пределах 70–120 об./мин. в зависимости от скорости движения комбайна. При правильно выбранном соотношении частоты и скорости валок плавно поступает на платформу жатки без разрывов и сгуживаний.

Зерно из-под комбайна имеет обычно повышенную влажность и примеси семян сорняков, половы. При поступлении зернового вороха на ток его необходимо сразу пропустить через очистительные машины, зерно подсушить до стандартной влажности, а семена довести до посевных кондиций.

Послеуборочная доработка семян. Очистку и сушку зерна проводят на зерноочистительных машинах типа БС-50, КОМ-60, МЗУ-60, зерноочистительно-сушильных комплексах КЗСВ-30, КЗСВ-40, ЗСК-30 с использованием сушилок шахтного типа С 616, СЗШ-16 и М-819. Для досушивания и хранения могут использоваться бункера активного вентилирования БВ-40 и К-878.

Сухие семена гречихи отличаются пониженной жизнедеятельностью и хорошо хранятся.

При сушке продовольственного и семенного зерна температура теплоносителя, нагрева зерновой массы, число пропусков через сушилку зависят от исходной влажности зерна.

2.1.10. Кукуруза

Требования к почве. Кукуруза – требовательная к условиям произрастания культура. Ее наиболее целесообразно выращивать на хорошо окультуренных средне- и легкосуглинистых почвах, а также на супесях с близким залеганием морены. При этом посевы кукурузы на зерно желательно размещать на южных склонах, что позволит повысить теплообеспеченность культуры. Такое размещение позволит на 1–2 недели раньше начать посев и ускорить развитие кукурузы. Непригодными являются тяжелые, холодные, переувлажненные, заболоченные почвы с близким залеганием грунтовых вод. Оптимальные агрохимические показатели: рН 6,0–6,5, содержание P_2O_5 и K_2O – не менее 150 мг/кг почвы, гумуса – не менее 1,8%.

Место в севообороте. Кукурузу выращивают в полевых и кормовых севооборотах. У этой культуры нет специфических требований к предшественнику, она не является хозяином для болезней и вредителей других культурных растений. Лучшие предшественники для кукурузы – удобренные навозом пропашные культуры, зернобобовые, однолетние и многолетние бобовые травы, а также удобренные навозом зерновые.

В условиях бедных дерново-подзолистых супесчаных и песчаных почв, на которых размещается основная часть посевов, для получения высокого урожая кукурузы большее значение имеет не предшественник, а почва: в ней запасы питательных веществ и влагообеспеченность.

В условиях Беларуси основными предшественниками кукурузы являются зерновые с пожнивными культурами или без них. Кукуруза дает высокие урожаи при повторном возделывании. Такие посевы в течение 2–3 лет на одном участке позволяют подобрать поле в соответствии с требованиями этой культуры, упростить систему обработки почвы, борьбу с сорной растительно-

стью, эффективнее использовать органические удобрения и гербициды.

Чем слабее экономика хозяйства и беднее почвы, тем выше потребность в размещении кукурузы на постоянных участках вблизи ферм. Однако при недостаточном внесении удобрений, особенно органических, нецелесообразно кукурузу возделывать более 3–5 лет на одном участке, так как снижается не только урожайность, но и содержание в корме белка.

В южных районах республики кукурузу можно высевать после озимых культур, убранных на зеленый корм, что позволяет за счет двух урожаев до 25% повысить сбор корм. ед. и до 85% – переваримого протеина. Но такие посевы часто непригодны для получения качественного силоса, а всходы подвержены повреждению птицами.

Система обработки почвы. Для кукурузы нужна хорошо оструктуренная почва, что необходимо для качественного размещения семян при посеве, достижения дружных всходов и беспрепятственного развития корневой системы в пахотном и подпахотном слоях. Обрабатывать почву необходимо с учетом ее гранулометрического состава, погодных условий, предшественников, типа и степени засоренности полей, сроков внесения органических удобрений.

При отсутствии многолетней сорной растительности и осеннем внесении органических удобрений обработка почвы после культур сплошного сева включает лущение дисковыми орудиями или чизельными культиваторами на глубину 6–8 см, вспашку с одновременной заделкой органических удобрений после появления всходов сорняков. При внесении органических удобрений весной основная обработка состоит из дискования или чизелевания в два следа. Вспашка проводится весной с одновременной заделкой органических удобрений. После поздно убираемых промежуточных пожнивных культур при весеннем внесении органических удобрений обработку почвы проводить нецелесообразно. После пропашных предшественников проводят вспашку или культивацию.

Предпосевная обработка почвы под кукурузу зависит от времени внесения органических удобрений и гранулометрического состава почвы. Если органические удобрения вносились

осенью, то при наступлении физической спелости почвы на связных почвах проводится культивация на глубину 5–7 см, на легких – культивация с боронованием или боронование на глубину 5–7 см, затем культивация с боронованием на глубину 6–8 см для заделки минеральных удобрений и в день посева предпосевная обработка агрегатом АКШ. При весеннем внесении органических удобрений на полях, взлущенных осенью или вышедших после пожнивных, предварительная обработка почвы не проводится. В сухую погоду по мере внесения удобрений их необходимо предварительно заделать дисковой бороной на глубину 10–12 см. Запашка удобрений проводится с одновременным уплотнением почвы плугами в агрегате с катковой приставкой или секцией кольчато-шпорового катка. Непосредственно перед посевом проводится предпосевная обработка.

Система применения удобрений. При возделывании кукурузы в севообороте лучшей системой удобрения является органиминеральная. Доза подстилочного навоза под кукурузу составляет 60–80 т/га. Лучшим сроком применения является внесение его осенью под вспашку. Под кукурузу можно вносить жидкий бесподстилочный навоз в дозах, соответствующих содержанию в нем азота до 200 кг/га.

Оптимальные дозы минеральных удобрений определяются в зависимости от содержания фосфора и калия в почве и уровня планируемой урожайности (табл. 19). Дозы минеральных удобрений можно рассчитать комплексным методом. Фосфорные и калийные удобрения на глинистых и суглинистых почвах можно вносить осенью под вспашку, на супесчаных – весной под предпосевную культивацию. Обязательным условием (при наличии в хозяйстве соответствующей техники) должно быть внесение 10–15 кг/га фосфора в рядки при посеве.

На почвах с содержанием глины не более 15% рекомендуется вносить полную дозу азотных удобрений перед севом. На легких супесчаных и песчаных почвах азот лучше применять в два приема: перед севом и в фазу 6–8 листьев. При дробном внесении снижается общий расход азотных удобрений, благодаря более продуктивному использованию азота независимо от погодных условий. Чем беднее почва и больше подвержена про-

мывному водному режиму, тем меньше азота вносится в основную заправку и больше – в подкормку.

Таблица 19 – Дозы минеральных удобрений* под кукурузу на силос на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность, ц/га				
		350–400	401–450	451–500	501–550	551–600
Азотные	–	90–100	100–110	110–120	120–130	130–150
Фосфорные	менее 100	90–100	х	х	х	х
	101–150	70–80	80–90	х	х	х
	151–200	55–60	60–70	70–80	80–90	90–100
	201–300	35–40	40–45	45–50	50–60	60–70
	301–400	20–25	25–30	30–35	35–40	40–45
Калийные	менее 80	120–140	х	х	х	х
	81–140	100–110	110–120	х	х	х
	141–200	90–100	100–110	110–120	120–130	130–140
	201–300	70–80	80–90	90–100	100–110	110–120
	301–400	35–40	40–45	45–50	50–55	55–60

**На фоне внесения 80 т/га органических удобрений.*

Система удобрения кукурузы в севообороте несколько отличается от системы удобрения при возделывании ее в повторных посевах. Так, в повторных посевах органические удобрения вносятся через год, а минеральные – ежегодно. В первый год возделывания кукурузы рекомендуется внесение 80–100 т/га органических удобрений и $N_{70-80}PK$, во второй год лишь внесение $N_{120-150}PK$. Дозы фосфора и калия рассчитываются с учетом планируемой урожайности и содержания P_2O_5 и K_2O в почве.

На посевах кукурузы при низком и среднем содержании цинка и меди в почве рекомендуется проводить некорневые подкормки цинковыми и медными удобрениями в фазу 6–8 листьев. Дозы, формы и сроки внесения микроудобрений представлены в таблице 20.

Следует отметить, что система удобрения кукурузы на зерно и на силос существенно не отличаются. Однако неизменным условием системы удобрения кукурузы на зерно является обяза-

тельное применение фосфорных удобрений в оптимальных дозах.

Таблица 20 – Дозы и сроки применения некорневых подкормок микроудобрениями посевов кукурузы

Рекомендуемые дозы, г/га	Микроудобрения	Доза, кг/га, л/га	Сроки применения и баковые смеси
Zn ₁₅₀ Cu ₅₀	Сульфат цинка	0,7	В фазу 6–8 листьев. В баковой смеси с мочевиной – 10 кг на 200 л рабочего раствора
	Сульфат меди	0,2	
	или		
	Адоб цинк	2,4	
	Адоб медь	0,8	
	или		
	Эколист цинк	1,3	
	Эколист медь	0,6	

Выбор и характеристика возделываемых гибридов. Правильный выбор гибридов для данных почвенно-климатических условий и направлений использования (зеленый корм, силос, шрот из початков вместе с обертками, зерностержневая смесь, зерно) – главная предпосылка получения высоких урожаев, хорошего качества.

При выборе гибридов кукурузы следует учитывать следующие показатели: группу спелости, направление хозяйственного использования, урожайность и качество, устойчивость к полеганию, толерантность к пониженным температурам и болезням. Так как урожайность и особенно кормовая ценность гибридов кукурузы в разных почвенно-климатических условиях неодинакова, при их выборе необходимо учитывать собственный опыт выращивания отдельных гибридов, результаты испытания на сортоучастках и опытных станциях своего региона.

Нередко предпочтение отдается высокорослым, слишком позднеспелым гибридам, а в результате этого теряется и урожай и качество.

Толерантность гибридов в отношении недостатка тепла имеет особое значение для нормальной вегетации растений весной и в начале лета, что обеспечивает более полное использование агроклиматических условий. Селекционерам пока не удалось существенно снизить требования культуры к теплу. Однако

современные гибриды при наступлении благоприятных температур могут быстро компенсировать приостановку или замедление роста в периоды недостатка тепла, и это способствует более быстрому развитию. В зависимости от климатических условий и направлений хозяйственного использования требуются разные по скороспелости гибриды кукурузы.

Между продолжительностью вегетационного периода и урожаем сухой массы существует тесная корреляция. В связи с этим для выращивания кукурузы надо выбирать такие гибриды, которые будут полностью использовать вегетационный период региона и дадут максимальный урожай сухой массы.

Гибриды кукурузы различают по группам спелости. Скороспелость гибридов кукурузы оценивается показателем ФАО. Это условный показатель, принятый Международной организацией по продовольствию и сельскому хозяйству при ООН (ФАО). Взяли 9 известных сортов или гибридов, различающихся по скороспелости, которые в качестве стандарта занесены в одну из групп спелости (самая ранняя - 100–199, затем 200–299 и т.д.). Например, стандартному гибриду в первой группе, который к уборке имел условно влажность зерна 20%, было присвоено число ФАО 160, а стандарту во второй группе с уборочной влажностью 25% – 240. В этом случае вновь созданному гибриду, который при уборке показал влажность зерна 22%, следует присвоить число ФАО 190. Оно получено на основании расчетов: $(240 - 160) : (25 - 20) \times (22 - 20) + 160 = 192$. За основу расчета может браться не только влажность зерна, но и целого растения или другие показатели скороспелости (даты наступления восковой или полной спелости зерна и т.д.).

Таким образом, чем ниже число ФАО, тем скороспелее гибрид, что особенно важно при возделывании на зерно. Снижение влажности початков на 1% приводит к экономии топлива при сушке до 30 кг/га. С другой стороны, генетически заложенный потенциал продуктивности у более поздних гибридов всегда выше, чем у раннеспелых.

В почвенно-климатических условиях Беларуси принята своя классификация: к раннеспелым относятся гибриды с числом ФАО 131–180, к среднеранним – 181–230, к среднеспелым 231–280 и к среднепоздним – 281–330. Разница между гибрида-

ми в 0,1% сухой массы в початках при среднеевропейских условиях соответствует 1 единице по числу ФАО. Разница на 10 единиц по числу ФАО соответствует при этих же условиях примерно 1–2 дням разницы по созреванию или на 1–2% отличается по содержанию сухой массы в початках при том же сроке уборки.

Для каждой области определена оптимальная структура посевов кукурузы по группам спелости. Для Гродненской области она такова: на силос – среднеранние гибриды 80% + среднеспелые 20%; на зерно – только раннеспелые.

Из гибридов стран ближнего зарубежья наиболее подходящим по урожайности зерна (около 72 ц/га), скороспелости (ФАО 170) и устойчивости к полеганию в настоящее время является Бемо 172СВ. В перспективе сильную конкуренцию западным гибридам могут составить гибриды селекции Института зернового хозяйства УААН.

Принимая во внимание то, что разные гибриды по-разному реагируют на стрессовые факторы, с точки зрения минимализации риска следует выращивать в хозяйствах несколько гибридов.

В каждом хозяйстве желательно иметь гибриды с различным числом ФАО. Это стабилизирует урожайность кукурузы в любой год (холодный или теплый), она меньше будет подвержена неблагоприятным условиям в критический период, который не совпадает у гибридов разной спелости.

Подготовка семян к посеву. Посев высококачественными семенами – важнейшее условие достижения высоких урожаев. Семена, необработанные в заводских условиях, подготавливают к посеву (табл. 21).

При инкрустации семян с микроэлементами добавляют ЖКУ – 3,0–3,5 л/т или клеящее вещество NaКМЦ – 0,2 кг/т. Расход воды при увлажнении 10 л/т.

Посев. Время и технология посева, глубина посева и густота стояния растений оказывают большое влияние на величину урожая кукурузы и его качество. Следует проводить его по возможности рано. Хотя выращиваемые у нас гибриды к световому режиму дня достаточно нейтральны, однако лучше всего они образуют початки при раннем посеве, который надо начинать,

когда среднесуточная температура почвы на глубине 5 см достигает 10 С.

Таблица 21 – Нормы и сроки применения препаратов для протравливания семян кукурузы

Вредные организмы	Условия, способы и сроки проведения обработок	Препарат, норма расхода (кг,л/т)
Возбудители плесневения семян, гнили проростков, пузырчатой головни и др.	Заблаговременная (не позднее 15 дней до сева) инкрустация семян с пленкообразователями или протравливание с увлажнением	Винцит экстра, СК – 1,0 л/т; витавакс 200, 75% с.п. – 2,0 кг/т; кинто дуо, ТК – 2,5 л/т; корриолис, КС - 0,25 л/т; Максим XL, СК – 1,0 л/т; премис двести, КС – 0,25 л/т; скарлет, МЭ – 0,4 л/т; роял фло – 2,0 л/т; ТМТД, ВСК – 4,0 л/т.
Комплекс вредителей: проволочники, шведские мухи и др.	Заблаговременная (не позднее 15 дней до сева) инкрустация семян с пленкообразователями или протравливание с увлажнением	Агровиталь, КС – 4 – 5 л/т; гаучо, КС – 4 – 5 л/т; командор, ВРК - 7,0 л/т; круйзер, СК -6 -9 л/т; нуприд 600, КС – 4 – 5 л/т; сигнал, 30% СЭ – 3,5 – 4 л/га; форс Zea, КС – 0,125 л на одну посевную единицу.

Сумма температур, необходимая для появления всходов кукурузы, составляет 100 С. При среднесуточной температуре 10 С всходы появятся через 10 дней, если температура ниже, то срок появления всходов растягивается. В этом случае, особенно во влажной почве, возникает опасность загнивания набухших семян и потери всхожести.

Если в конкретных условиях существует вероятность заморозков после прогревания почвы до 10 С, то кукурузу, чтобы избежать повреждения всходов, лучше всего высевать в более поздние сроки.

Из-за опоздания с посевом снижается качество кукурузы, используемой на силос. Каждый день опоздания с посевом приводит к снижению доли початков в массе растения на 0,4–0,5%, к снижению содержания сухой массы на 0,3–0,5% и концентрации энергии на 0,1%.

Ранние посевы кукурузы (в конце апреля-начале мая) обеспечивают максимальный сбор энергии и высокую ее концентрацию.

Глубина посева семян кукурузы в решающей мере зависит от почвенно-климатических условий. Достаточно крупное зерно кукурузы требует для прорастания много воды и кислорода. В связи с этим, с одной стороны, необходимо, чтобы семена нашли нужный контакт с почвой и ее неразрушенной капиллярной системой, обеспечивающей доступ к ним почвенной влаги, с другой – почвенный слой над ними должен быть рыхлым и не очень толстым, чтобы поступал кислород, необходимый для их прорастания.

Оптимальная глубина посева кукурузы на легких почвах составляет 6 см, на средних суглинистых – 5 и на тяжелых – 4 см.

Густота стояния растений зависит от направления использования (кукуруза на зерно, на силос), группы спелости, типа гибрида.

Для кукурузы на зерно рекомендуется густота растений на 1 м^2 меньше, чем для кукурузы на силос. Раннеспелые гибриды можно сеять гуще, чем позднеспелые. Высота растений также влияет на густоту их стояния: чем она выше, тем меньше растений должно быть на 1 м^2 .

Увеличение густоты ведет к худшей вызреваемости, снижению доли початков в урожае, содержанию сухой массы и устойчивости к полеганию.

Изменение густоты стояния растений на 10% изменяет долю зерна в урожае на 1%, уменьшение этого показателя с 10 до 8 раст./ м^2 повышает содержание сухой массы на 1% и концентрацию энергии на 0,1%. В связи с этим при выборе густоты стояния растений надо найти такой вариант, при котором и величина урожая, и его качество были бы оптимальными.

Больше всего сухой массы и початков можно получить при густоте стояния от 80 до 100 тыс. раст./га. Чем раньше проведен посев и чем выше плодородие почвы, тем густота стояния растений может быть большей.

Для посева используют семена, соответствующие посевному стандарту, гибридов с числом ФАО 131–330, зарегистриро-

ванных Государственной комиссией по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. В северной зоне при возделывании кукурузы на силос и в южной – на зерно высевают гибриды с меньшим числом ФАО.

Плотность стеблестоя оказывает существенное влияние на структуру урожая кукурузы, в связи с чем изменяется содержание энергии в корме. Оптимальная густота стояния растений различных групп спелости при возделывании на силос – 90–120 тыс. растений на 1 га. Для более скороспелых гибридов с числом ФАО 160–200 желательно иметь верхний предел (110–120 тыс.), для более поздних (ФАО 250–300) – нижний.

80–90 тысяч растений на 1 га к уборке обычно является оптимумом при выращивании кукурузы на зерно. Для высокорослых, относительно более позднеспелых гибридов, с близким к горизонтальному расположению листьев и при размещении на сравнительно бедных почвах, желательно принимать минимальное значение, и наоборот.

К заданной густоте стояния добавляется страховая надбавка на потери от плесневения семян, повреждения растений почвообрабатывающими орудиями и т.д. В большинстве случаев при севе семенами с лабораторной всхожестью более 99% страховая надбавка – 10–15%. Для семян с пониженной всхожестью (до 92%) на каждый процент снижения лабораторной всхожести страховую надбавку следует увеличить на 3%.

Способ посева – пунктирный с шириной междурядий 70 см. Для пунктирного

высева семян широко применяют пневматические и механические сеялки, обеспечивающие точную однозерновую укладку семян в ряду.

Механические сеялки при использовании откалиброванных семян обеспечивают их точный высев при рабочей скорости до 5 км/ч. Пневматические сеялки, в том числе и вакуумные, обеспечивают не только более точный высев, но и более высокую рабочую скорость – до 8 км/ч.

Используют сеялки СТВ-8К, СКН-6 и др. в агрегате с тракторами «Беларус» 80.1.

Уход за посевами. Правильный и своевременный уход за посевами кукурузы во многом определяет получение высокого

урожая. Он сводится в основном к уничтожению сорной растительности с помощью гербицидов.

Сегодня имеется достаточно большой ассортимент гербицидов на основе разных групп действующего вещества. Расход рабочей жидкости при наземном опрыскивании 200–300 л/га.

На очень бедных и очень богатых гумусом и на сильно увлажненных почвах вносить гербициды перед посевом не рекомендуется. При довсходовом внесении гербицидов, которое, как правило, можно применять только на почвах с содержанием гумуса менее 3–4%, действие их в сильной мере зависит от увлажнения почвы. При засухе они не действуют, а при сильных дождях на более легких почвах может проявиться их фитотоксичное действие на молодые растения кукурузы.

При послевсходовом применении гербицидов структура почвы, содержание в ней гумуса, почвенная реакция, увлажненность и т.п. на их действие практически не влияют, за счет чего уменьшается и вероятность ослабления действия гербицидов, которое нельзя определить заранее.

Применяют препараты, включенные в Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь (табл. 22).

При определении сроков использования гербицидов следует учитывать фазы развития семядолей преобладающих и особенно злостных сорняков, что позволяет использовать самые низкие нормы расхода препаратов.

Кукуруза в меньшей степени, чем другие полевые культуры, повреждается болезнями и вредителями. Исключение составляет повреждение проволочниками. Кукуруза, возделывае-

Таблица 22 – Гербициды для защиты посевов кукурузы

Срок внесения	Уничтожаемые сорняки	Название препарата, норма расхода
1	2	3
В период активного роста сорняков до посева культуры	Многолетние злаковые и двудольные	Глифосат, 36% в.р., 4–6 л/га и препараты на его основе
Опрыскивание вегетирующих сорняков после сева до всходов	Однолетние и многолетние злаковые и двудоль-	Раундап макс, в.р., 1,6–4,0 л/га

культуры	ные	
До всходов кукурузы с заделкой в почву	Однолетние злаковые и двудольные	Трофи, 90% к.э., 2,0–2,5 л/га, Харнес, 90% к.э., 2,0–3,0 л/га, Харнес плюс, 79% к.э., 2,5–3,8 л/га, Дуал, 96% к.э., 1,6–2,1 л/га, Дуал голд, 90% к.э., 1,6 л/га

Продолжение таблицы 22

1	2	3
До всходов	То же	Фронтьер, 90% к.э., 1,1–1,7 л/га, Лазурит, СП, 0,8–1,0 кг/га, Лазурит, СП, 0,5 кг/га + 0,3–0,5 кг/га в почву в фазу 3–5 листьев кукурузы
	Однолетние двудольные	Каллисто, ск, 0,25 л/га
	Однолетние двудольные и злаковые	Мерлин, 75% в.г., 0,10–0,16 л/га без заделки в почву, Мерлин экстра, к.с., 1,2 л/га без заделки в почву, Примэкстра голд TZ 72% к.с., 3,0–4,0 л/га, Стомп, 33% к.э., 3–6 л/га, Рейсер, 25–% к.э., 1–2 л/га
3–5 листьев кукурузы	Некоторые двудольные	2,4-Д, 50% в.р., 0,9–1,7 л/га, Луварам-экстра, вр, 1,0–1,2 л/га, Дезормон, 60% в.к., 0,7–1,0 л/га, Элант, к.э., 0,8–1,2 л/га, Эстерон, к.э., 0,8 л/га
	Однолетние двудольные, в т.ч. устойчивые к 2,4-Д	Базагран, 480 г/л в.р. – 2–4 л/га, Биолан супер, ВР – 0,75–1,15 л/га, Бюктрил Д, 45% к.э., 1,2–1,5 л/га, Диален, 40% в.р., 1,9–3,0 л/га, Диален супер, 46% в.р., 1,0–1,5 л/га, Дикопур Ф, 60% в.к., 0,7–1,0 л/га, Камбио, 41% в.к., 2,0–2,5 л/га, Круг, 12,5% в.р., 0,4 л/га, Хармони, 75% с.т.с., 10 г/га + ПАВ, Церто плюс, в.д.г., 0,2 кг + 1 л/га ПАВ Даш, Прима, с.к., 0,4–0,6 л/га, Каллисто, с.к., 0,15–0,25 л/га+ 1 л/га ПАВ Корвет или Атиплус
	Однолетние и некоторые многолетние двудольные	Фенагон, 42% к.э., 0,7–0,9 л/га, Секатор, в.д.г., 0,15–0,20 кг/га, Чисталан, к.э., 0,75–1,0 л/га
	Однолетние двудольные и злаковые	Лентогран комби, 36% к.с., 3–4 л/га
	Многолетние и однолетние злаковые и некоторые двудольные	Титус, 25% с.т.с., 40–50 г/га + ППАВ, 200 мл/га Тренд

	То же + однолетние двудольные	Милагро, 4% с.к., 1,0–1,5 л/га, Базис, 75% в.р.г., 20 г/га, МайсТер, в.д.г., 20 г/га, МайсТер, в.д.г., 0,100–0,125 кг/га+БиоПауэр, 1 л/га
	Многолетние и некоторые однолетние двудольные	Лонтрел 300, 30% в.р., 0,3–1,0 л/га

Мая после многолетних трав и зерновых культур, при численности проволочников свыше 90 экз./м² изреживается вредителями на 25-99%. Учитывая закупочную стоимость семян и дорогостоящих гербицидов, ущерб может оцениваться более чем в 100 долларов США с 1 га.

Исследования, проведенные в Институте защиты растений НАН Беларуси, показали, что вредоносность проволочников в посевах кукурузы находится в тесной зависимости от погодных условий в I и II декадах мая. При низкой относительной влажности воздуха и недостатке влаги вредоносность проволочников снижается.

В связи с очень высокой плотностью проволочников в агроценозах Беларуси для борьбы с ними необходимо проведение всего комплекса защитных мероприятий. Прежде всего, соблюдение севооборотов. Накопление проволочников происходит, в первую очередь, на полях, занятых многолетними злаками, бобово-злаковыми смесями, запореенных посевах бобовых, яровых зерновых культур, особенно с подсевом трав. На полях, с высокой численностью фитофагов, необходимо высевать, в первую очередь, редьку масличную, горчицу, гречиху, люпин, лен, рапс, подсолнечник, просо. Из обработки почвы - двухкратная весенняя культивация или дискование. Проволочники после зимовки мигрируют в верхние горизонты почвы и находятся на глубине 5-15 см. Численность фитофагов в этом случае снижается на 40-75%. Высокоэффективно внесение в почву сульфата аммония, хлористого аммония и аммиачной селитры. Известкование кислых почв отрицательно сказывается на развитии проволочников, что снижает их численность и вредоносность. В меньшей степени повреждаются посевы кукурузы при оптимальном раннем севе. Эффективным мероприятием в борьбе с проволочниками и шведской мухой является применение химических препаратов. Разрешенными в посевах кукурузы являются

препараты для предпосевной обработки семян (см. раздел «Подготовка семян к посеву»).

При угрозе повреждения кукурузы личинками огнёвок и совок (кукурузный, луговой мотыльки, виды совок) возможно применение препаратов методом опрыскивания: арриво, 25% к.э. – 0,15 л/га; децис, КЭ – 0,5 – 0,7 л/га; децис профи, ВДГ – 0,05 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,1 л/га; каратэ зеон, МКС – 0,2 л/га; цимбуш, КЭ – 0,32 л/га; циперон, КЭ – 0,32 л/га; ципи, 25% к.э. – 0,32 л/га; шерпа, КЭ – 0,32 л/га.

При выращивании кукурузы на зерно перспективно применение фунгицидов во время вегетации. В настоящее время в Государственный реестр включен только один фунгицид абакус, СЭ с нормой расхода 1,5 – 1,75 л/га против пузырчатой головни.

Уборка урожая. Цель выращивания кукурузы на силос – достижение высокой урожайности при хорошей кормовой ценности. Последняя определяется следующими показателями: содержание сухой массы в целом растении должно составлять 30–35%, доля початков в массе растений – более 50% при содержании сухой массы в них 50–55%. Важным условием для получения таких величин является достижение кукурузой восковой спелости.

В процессе созревания в растениях кукурузы меняется соотношение питательных веществ: содержание крахмала возрастает до фазы полной спелости, но при этом уменьшается содержание сахара и сырого протеина.

Когда заканчивается массовый рост растений, продукты ассимиляции накапливаются в стебле. Уже в конце цветения стебель примерно на 40% состоит из сахара. Эти запасные вещества поступают в початки с началом образования зерен и составляют в них до 50% сухой массы. Кукуруза со средней долей початков в массе растений к концу восковой спелости содержит примерно 28% крахмала и 10% сахара. Этот сахар в процессе силосования наполовину теряется при брожении, переходя в бродильные кислоты.

Листостебельная масса кукурузы без початков в фазе восковой спелости состоит в основном из клетчатки с низкой переваримостью. Но листостебельная масса в этой фазе также необ-

ходима при кормлении крупного рогатого скота как источник клетчатки.

Кормовая ценность кукурузы на силос зависит и от ее пригодности к силосованию. Содержание сухой массы значительно влияет на потери при силосовании. При ее высоком содержании (в пределах 28–35%) потери при силосовании минимальные, при этом обеспечивается высокое поступление энергии.

Преждевременная уборка ведет к недобору энергии на 1,3–1,7% за каждую неделю. Общий сбор сухого вещества от фазы формирования зерна до молочной спелости (за 10 дней) повышается на 25%, до молочно-восковой (за 20 дней) – на 50%, до восковой (за 35 дней) – на 63%. Поэтому на силос кукурузу начинают убирать в конце фазы молочно-восковой спелости зерна, когда растения накапливают максимум сухого вещества, влажность массы снижается до 71–76%, в результате чего при силосовании потери от угара не превышают 15%. Однако наибольший выход сухого вещества и питательных веществ в силосе достигается при уборке кукурузы в фазе восковой спелости, когда питательность 1 кг силосной массы составляет 0,27–0,32 корм. ед., влажность растений находится в пределах 60–70%.

Крахмал кукурузного зерна, помимо положительного воздействия на концентрацию энергии и на переваримость кукурузного силоса по сравнению с другими разновидностями крахмала, отличается преимуществом в отношении переваримости и обеспеченности энергией жвачных животных.

При содержании сухой массы в растении кукурузы больше 30% следует стремиться к длине измельчения до 4 мм, чтобы обеспечить достаточное уплотнение силоса. Если же содержание сухой массы ниже 30%, то в таком случае длина резки не должна быть меньше 6–7 мм.

Принципиально следует ориентироваться на короткую длину резки (4 мм) и на тщательное измельчение зерна, тем более, если растение к моменту уборки оказывается сухим. Относительно листостебельной массы – слишком большая длина резки ведет к большому риску нежелательного брожения, вследствие недостаточной уплотненности силоса.

Ухудшения структуры силосной массы в случае ее переизмельчения, при обычной заготовке рациона путем добавки грубых кормов (силос из злаковых трав, сено) не следует опасаться.

Чтобы воспользоваться преимуществами хорошо вызревшего зерна кукурузы, следует также при хорошо измельченной листостебельной массе применять оборудование, позволяющее производить дробление или раздавливание зерен кукурузы.

Для уборки кукурузы обычно используют различные кормоуборочные комбайны, обеспечивающие установленную длину измельчения. Для скашивания зеленой массы и измельчения используются кормоуборочные комбайны КСК-600, КВК-800, КДП-3000, «Ягуар», «Джон Дир» и другие.

Цель уборки кукурузы на зерно – убрать зерно с наименьшими потерями и повреждениями при наивысшем содержании сухой массы.

Кукурузу на зерно можно убрать, когда содержание сухой массы зерна выше 60%. В этом состоянии в основании зерна, т.е. на месте прикрепления зерна к стержню, можно видеть черный слой.

К уборке кукурузы на зерно для приготовления зерно-стержневой смеси можно приступать, когда она достигла содержания 50–60% сухой массы в початках без обертков.

Уборка с отделением початков осуществляется зерноуборочными комбайнами с кукурузоуборочными приставками. Доставленные от комбайна початки можно хранить на току не более 3–4 дней, насыпая слоем 20–30 см. Сушку початков производят при температуре не выше 70–80 °С до влажности 25–30%. После обмолота зерно очищают и доводят до стандартной влажности.

Уборка кукурузы с обмолотом початков в поле проводится при влажности зерна не более 30%. Влажное зерно должно быть обработано в течение 4 часов. Для сушки используют зерносушилки S 616, M 819, СЗШ-16 и др. Нагрев зерна при сушке в подвижном слое на шахтных сушилках не более 50 °С, а при сушке в неподвижном слое – до 35 °С. При более высокой температуре снижается качество и питательная ценность зерна.

2.2. Зернобобовые культуры

2.2.1. Горох

Требования к почве. Горох является требовательной к плодородию почвы культурой, поэтому его следует размещать на хорошо окультуренных легко- и среднесуглинистых почвах и супесях, подстилаемых мореной с глубины 40–60 см. Оптимальные агрохимические показатели почв: pH 6,0–6,5, содержание гумуса не менее 1,8%, подвижного фосфора и обменного калия не менее 150 мг на 1 кг почвы.

Место в севообороте. При определении места гороха в севообороте следует учесть его слабую конкурентоспособность к засорению и восприимчивость к болезням. Вследствие наличия общих патогенов и вредителей горох снижает урожайность при посеве после любых бобовых культур. В севооборотах могут накапливаться и вредоносные для гороха стеблевая и гороховая нематоды. Поэтому не рекомендуется размещать посевы гороха после овса ввиду возможности поражения нематодами и после льна из-за опасности распространения фузариоза и несовместимости корневых выделений. Во избежание переноса возбудителей болезней и распространения вредителей посевы гороха не рекомендуется размещать ближе 1 км от посевов многолетних бобовых трав и других зернобобовых культур. Доля гороха в севообороте не должна превышать 25%. Периодичность возвращения культуры на прежнее поле должна составлять 3–4 года.

Лучшими предшественниками являются ранубираемые озимые зерновые, позволяющие качественно провести с осени обработку почвы. Возможно высевать горох после яровых зерновых и гречихи. На почвах с низким уровнем почвенного плодородия допускается размещение гороха после пропашных, при этом предпочтительнее высевать короткостебельные сорта.

Система обработки почвы должна быть направлена, прежде всего, на максимальное очищение поля от сорняков, создание рыхлой комковатой структуры и выровненной поверхности и строиться в зависимости от предшествующей культуры и сроков ее уборки, гранулометрического состава почвы, степени и характера засоренности полей. Выбор орудий, глубина, сроки и сочетание приемов для ее проведения зависят от преобладающего типа засоренности полей.

Весенняя обработка под горох разрабатывается на тех же принципах, что и под ранние зерновые культуры.

Система применения удобрений. Горох требователен к питательным веществам. Вынос макроэлементов с зерном и соломой представлен в таблице 23.

Таблица 23 – Удельный вынос элементов питания с 1 т основной и соответствующим количеством побочной продукции, кг

Культура	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	SO ₄	CaO
Горох	58,9	14,0	29,0	4,8	10,5	24,0
Пелюшка	63,6	24,9	35,6	8,0	16,4	21,8

Высокую потребность в азоте горох может удовлетворять фиксацией его бактериями из воздуха и поглощением из почвы. Обычно горох при урожайности свыше 60 ц/га не нуждается во внесении азотных удобрений.

Азотные удобрения в дозе 30–60 кг/га д.в. вносят на почвах с содержанием гумуса менее 1,8% и при неблагоприятных условиях для азотфиксации (дефицит влаги, низкая температура). Применение азота экономически выгодно заменить инокуляцией семян бактериальным удобрением Сапронит. Предпосевная обработка 1 т семян проводится рабочей смесью: 1 л Сапронита + 10 л воды (непосредственно перед посевом).

Дозы внесения фосфорных и калийных удобрений определяются в зависимости от содержания этих элементов в почве (табл.24).

Таблица 24 – Дозы минеральных удобрений под зернобобовые культуры на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P ₂ O ₅ и K ₂ O, мг/кг почвы	Планируемая урожайность (зерно), ц/га			
		15–20	21–25	26–35	36–45
Фосфорные	менее 100	50–70	70–90	х	х
	101–150	40–60	60–80	80–90	х
	151–200	30–45	45–60	60–75	70–90
	201–300	20–30	30–40	40–50	50–60
	301–400	–	10–15	10–15	15–20
Калийные	менее 80	80–100	100–120	х	х
	81–140	70–90	90–110	110–130	х
	141–200	60–70	70–90	90–110	110–130

	201–300	40–60	60–80	80–100	100–120
	301–400	–	20–30	30–40	40–50

Срок внесения фосфорных и калийных удобрений – весной под предпосевную культивацию. Хлорсодержащие калийные удобрения на дерново-подзолистых суглинистых и связносупесчаных почвах лучше вносить с осени, так как зернобобовые чувствительны к хлору.

Потребность в магнии удовлетворяется внесением известковых удобрений. Для достижения оптимального уровня кислотности почвы (рН 6,0–6,5) известкование следует проводить под предшественник или непосредственно под культуру доломитовой мукой.

Из-за опасности чрезмерного развития биомассы, полегания и загнивания ее, органические удобрения вносятся за 1–2 года до его посева.

Горох проявляет большую потребность в борных, молибденовых и марганцевых (при рН почвы более 6,0) удобрениях. Бор (50 г/га) и марганец (50 г/га) необходимо вносить в некорневую подкормку в фазу бутонизации. Микроэлементы можно использовать с одним из инсектицидов (баковые смеси предварительно проверяют на совместимость). Высокую эффективность на горохе обеспечивают хелатные формы микроудобрений: Эколист моно Бор в дозе 1,0–2,0 л/га и Эколист моно Марганец (1,0–2,0 л/га) применяются в период всходы-бутонизация. Микроэлементы можно внести и при обработке семян вместе с протравителем. В этом случае дозы бора и марганца составляют по 50 г/т семян. Молибден вносится только в предпосевную обработку семян в форме молибдата аммония 200 г/т.

Семена гороха рекомендуется перед посевом обрабатывать регулятором роста гидрогумат – 2,5%-ным раствором препарата (20 л/т семян).

Выбор сорта. В настоящее время в республике районированы следующие сорта гороха посевного: Аист, Богатырь Чешский, ВСБ 1.132128, Кудесник, Алесь, Белорусский неосыпающийся, Натальевский, Профи, Эйфель, Миллениум, Мультик, Червенский, Довский усатый, Фацет, Лазурны, Стартер;

сорта Гороха полевого (пелюшка): Вегетативный желтый, Агат, Гомельская, Свитанак, Ева, Кореличский кормовой, Алекс, Алла, Зазерский усатый, Резон, Тесей, Заранка.

Данные сорта характеризуются скороспелостью, устойчивостью к болезням и полеганию, пригодностью к механизированному возделыванию современными техническими средствами.

Наиболее перспективными считаются сорта, создаваемые с использованием безлисточкового морфотипа растений (прилистники сохранены, а листовые дольки видоизменены в усы). Такие сорта высокоурожайны, длина их стебля не превышает 100 см, они отличаются хорошим фитосанитарным состоянием посевов.

Подготовка семян к посеву. Подготовка семян к посеву включает воздушно-тепловой обогрев, протравливание, обработку их микроэлементами и инокуляцию бактериальными препаратами.

Воздушно-тепловой обогрев проводится за месяц до посева при влажности семян более 17% до их протравливания в течение 2–3 суток при t 30–35 °С. Такая обработка семян повышает энергию их прорастания и полевую всхожесть.

Протравливание кондиционных по влажности семян проводится не позднее, чем за 2 недели до посева препаратами фунгицидного и отпугивающего действия с обязательным увлажнением при расходе воды 5–10 л/т и использовании прилипателей NaКМЦ – 200 г/т (табл. 25). Протравливание проводят на машинах КПС-10, ПСС-20 и др.

В качестве протравителя, обладающего инсектицидными свойствами применяют круйзер, СК – 1,5 – 2,0 л/т, что обеспечивает защиту от тлей и других насекомых на первых этапах развития растений.

Таблица 25 – Применение пестицидов для предпосевной обработки семян гороха

Название препарата	Норма расхода (кг/т или л/т)	Болезнь
Винер, КС	1,5–2	Аскохитоз, фузариоз, плесневение семян
Винцит, 5% к.с.	1,5–2	
Винцит форте	1	
Дивиденд, КС	2,5	
Колфуго супер колор, КС	2	
Ламадор, КС	0,15–0,2	
Роялфло 42С 480 г/л т.р.	2–2,5	
ТМТД, ВСК	3	

Дерозал, 50% к.с. Феразим, КС Фундазол 50, СП	2–2,5 1–1,5 3	Аскохитоз, фузариоз, плесневение семян, антракноз, серая гниль
Максим XL, СК	1,5	Аскохитоз, фузариоз, плесневение семян, корневые гнили
Раксил Т, КС	2	Аскохитоз, фузариоз, серая гниль, плесневение семян
Тачигарен, 70% с.п.	1,0–2,0	Корневая афаномицетная гниль
Беномил, 50% с.п.	2,0–3,0	Аскохитоз, фузариозная корневая и серая гниль

После протравливания влажность гороха должна быть не более 14%.

Обработка семян микроудобрениями и бактериальными препаратами проводится одновременно. Эта операция проводится на машинах для протравливания семян типа КПС-10, ПСС-20 в крытых помещениях и в день посева. Хранить обработанные семена не рекомендуется.

Посев. Посев гороха проводится в начале физической спелости почвы одновременно с посевом ранних яровых зерновых (овса, ячменя), с продолжительностью не более 5 дней.

Каждая неделя опоздания с посевом снижает урожайность на 2–5 ц/га, ведет к раннему полеганию и большому поражению посевов мучнистой росой.

Способ посева – сплошной рядовой или узкорядный.

Для посева используются рядовые сеялки типа СПУ-6 и комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты типа АПП-6А, АППА-6. Сеют узкорядным или обычным рядовым способом. Скорость движения агрегата до 12 км/ч.

Глубина посева на глинистых почвах 3–4, на суглинистых 4–5, на супесях 5–6, на песчаных почвах 6–7 см. Крупносемянные сорта высеваются глубже на 1 см.

Высокую и стабильную урожайность обеспечивает 60–100 растений/м² во время уборки. Следует учесть, что за период вегетации число растений до уборки снижается на 6–10%.

Сорта полубезлистного типа требуют повышенных норм высева на 15–20 всхожих семян/м² по сравнению с традиционными сортами листового типа. Повышают норму высева на 20–30% и при сверххранном посеве.

При размещении гороха посевного на суглинистых почвах и возделывании его в чистом виде следует высевать 1,5 млн. всхожих семян на 1 га, при недостатке семян норма высева может быть уменьшена до 1,2 млн./га. При посеве на бедных почвах норму высева увеличивают на 20%. Норма высева пелюшки в чистом виде – 2 млн./га. Оптимальная густота посева гороха для высокорослых сортов посевного гороха с традиционным типом листа – 1,25 млн./га, сортов зернофуражного использования – 1,2–1,5 млн./га; низкорослых сортов кормового гороха с традиционным листом – 1,75–2,0 млн./га; среднерослых сортов посевного гороха с безлисточковым типом листа – 1,5 млн./га; низкорослого сорта посевного гороха с безлисточковым типом листа – 1,75–2,0 млн. всхожих семян на 1 га.

Уход за посевами. Обязательным приемом по уходу за посевами гороха является прикатывание почвы одновременно с посевом или после него, особенно на легких почвах и при недостатке влаги.

Для механической борьбы с сорняками в некоторых случаях возможно довсходовое боронование в период образования корешка семени не более 1 см. Послевсходовое боронование зубковыми боронами проводят на суглинистых почвах боронами БЗСС-1, ЗБП-0,6А, на супесчаных БЗЛС, ЗОР-0,7, или бороновальными агрегатами типа АБ-9 в фазу 2–5 листьев при высокой засоренности посевов. Обработка ведется поперек рядков или по диагонали (4–5 км/час).

Гербициды вносятся до всходов и после появления всходов растений (табл. 26).

Действие гербицидов, применяемых до появления всходов, сильно зависит от увлажнения почвы, так как при засухе они не действуют.

Среди болезней гороха в республике наиболее распространены: корневая гниль, мучнистая роса, пероноспороз, ржавчина, бледно- и темнопятнистый аскохитозы, серая гниль. При появлении первых признаков болезней опрыскивание растений производят в период бутонизация – цветение. В таблице 27 приводятся фунгициды, которые рекомендованы для борьбы с болезнями гороха.

Кроме многоядных вредителей (совки, огнёвки, шелкокры) гороху наносят вред и специализированные фитофаги: клубеньковые долгоносики, гороховая тля, плодоярка, зерновка. Для защиты гороха от клубеньковых долгоносиков при превышении ЭПВ (8-20 жуков на м² на семенных посевах и 13-32 жука на м² на продовольственных) необходимо провести обработку в период всходов бульдоком, КЭ - 0,3 л/га; децисом, КЭ - 0,2 л/га; децисом профи, ВДГ - 0,02 кг/га или децисом экстра, КЭ - 0,04 л/га.

Гороховая тля опасна с фазы бутонизации гороха. Защитные мероприятия против тли проводят, когда её численность составляет 30-50 особей на 10 взмахов сачком, следующими препаратами-

Таблица 26 – Применение гербицидов в посевах гороха

Препарат	Норма расхода	Сорные растения	Время обработки
Агроксон, ВР Гербитокс, ВРК	0,5 0,5–0,8	Однолетние двудольные	В фазе 3–5 листьев культуры (на зерно)
Базагран, 480 г/л в.р.	3	Однолетние двудольные	В фазе 5–6 листьев культуры (на зерно)
Базагран М, 375 г/л в.р.	3	Однолетние двудольные	В фазе 2–3 листьев культуры (на зерно)
Пулсар SL, ВР	0,75–1	Однолетние двудольные и злаковые, а также некоторые многолетние двудольные	Опрыскивание посевов в фазу 1–3 листьев культуры и ранние фазы роста сорняков (1–3 настоящих листьев)
Агритокс, в.к.	0,5–0,8	Однолетние двудольные, устойчивые к 2М-4Х	В фазе 3–5 листьев культуры
Гезагарт, КС Зенкор, ВДГ	3,0–5,0 0,3–0,4	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы до всходов культуры
Пантера, 4% к.з.	1,0–1,5	Многолетние злаковые, в т.ч. пырей ползучий	При высоте растений пырея ползучего 10-15 см
Фюзилад супер, КЭ Фюзилад форте, КЭ	1–2 0,75–2	Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазу 2–4 листьев у однолетних сорняков и при высоте пырея 10–15 см
Пивот, 10% в.к.	0,5–1	Однолетние, многолетние злаковые и некоторые двудольные	Опрыскивание почвы в течение 2–3 дней после посева или опрыскивания

			ние сорняков в фазу 3–6 листьев культуры
Прометрекс, 50% с.п. и Прометрекс ФЛО, 50% к.э.	3,0	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы после посева до всходов культуры
Агроксан, КЭ Зеллек супер, КЭ Пантера, 4% к.э. Тарго-супер, 5% к.э.	1 0,4 0,75–1 1	Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов на зерно (2–4 листа у сорняков)
Зеллек супер, КЭ Тарго-супер, 5% к.э.	1 2	Многолетние злаковые, в т.ч. пырей ползучий	Опрыскивание посевов при высоте пырея 10–15 см
Раундап, 360 г/л в.р.; доминатор, ВР; глифоган, ВР	4–6	Многолетние злаковые: пырей ползучий, осот и бодяк полевой, двудольные	Опрыскивание по вегетирующим сорнякам после уборки предшественника

Таблица 27 – Фунгициды, применяемые в посевах гороха

Препарат	Норма расхода, кг/га, л/га	Болезнь
Сумилекс, 50% с.п. Рекс дуо, КС	2–3 0,6	Аскохитоз, серая гниль
ПСК, 25% в.р.	2-4	Мучнистая роса

ратами:актара, ВДГ – 0,1 кг/га; актеллик, КЭ - 1 л/га; 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, КЭ – 0,2 л/га; децис профи, ВДГ - 0,02 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,04 л/га; золон, КЭ – 1,4 л /га; каратэ зеон, МКС – 0,1 л/га; моспилан, 20% р.п. - 0,2-0,25 кг/га; новактин, ВЭ – 0,7 – 1,6 л/га; рексфлор, РП - 0,2-0,25 кг/га; рогор-С, КЭ – 0,5 – 1,0 л/га; суми-альфа, 5% к.э. – 0,15 л/га; сумицидин, 20% к.э. – 0,3 л/га; фуфанон, 570 г/л к.э. - 0,5-1,2 л/га.

Большой вред причиняет посевам гороха гороховая плодоярка, потери урожая от которой в особо благоприятные для вредителя годы и при серьезных нарушениях агротехники могут составлять до 90%. Гусеницы плодоярки повреждают зерно и ухудшают посевные качества семян, полевая всхожесть снижается на 29-74%. При превышении ЭПВ гороховой плодоярки (5-6 бабочек, отловленных на одну феромонную ловушку за неделю) проводят опрыскивание одним из инсектицидов: актара, ВДГ – 0,1 кг/га; 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; каратэ зеон, МКС – 0,1 л/га; но-

вактион, ВЭ – 0,7 – 1,6 л/га; рогор-С, КЭ – 0,5 – 1,0 л/га; фуфанон, 570 г/л к.э. - 0,5-1,2 л/га.

Гороховая зерновка встречается в Беларуси не на всех посевах, наибольшая численность вредителя обнаруживается в Брестской, Гомельской, Могилёвской и Минской областях. Гороховая зерновка – монофаг, личинка выедает цилиндрическую полость внутри семени, потери массы зерна могут составлять 30-40%, всхожесть семян может снижаться на 70-80%. При превышении ЭПВ гороховой зерновки (15-20 жуков на 100 взмахов сачком или 2-3 жука на м²) с фазы бутонизации до образования бобов проводят обработку новактионом, ВЭ – 0,7 – 1,6 л/га или фуфаномом, 570 г/л к.э. - 0,5-1,2 л/га.

Обработку посевов проводят опрыскивателями «Rall», «Мекосан» 2000-18, «Мекосан» 2500-24 и др. Расход рабочей жидкости – 200-300л/га.

В случае обнаружения бабочек гороховой плодожорки (при численности других вредителей ниже порога вредоносности) в период массовой откладки яиц выпускают трихограмму по 50 тысяч особей на 1 га в два приема с интервалом 8-10 дней.

В качестве профилактического мероприятия эффективен ранний посев гороха. Скороспелые сорта более устойчивы к вредителям. Необходимо соблюдать севооборот. Убирать урожай следует своевременно и в сжатые сроки. После уборки нужно проводить лущение и глубокую вспашку, что затрудняет выход насекомых на поверхность почвы.

Для повышения интенсивности оттока питательных веществ из листьев и стеблей в семена проводится предварительная десикация семенных посевов гороха следующими препаратами: баста, ВР (1–2 л/га); раундапом (и его аналогами), 360 г/л в.р., (3–4 л/га) и реглоном супер, ВР, (2 л/га). Оптимальная фаза десикации – пожелтение 2/3 бобов на растении, расход рабочей жидкости 200 л/га.

Уборка урожая. При уборке следует учитывать растрескиваемость бобов, неравномерность их созревания и склонность к полеганию растений. Но благодаря селекционным достижениям уборка сейчас проводится прямым комбайнированием в фазу начала полной зрелости семян при влажности 20–25%.

Прямую комбайновую уборку можно начинать, когда листья имеют бурую окраску, бобы коричневые, верхние кожистые или пергаментные, растрескиваются при давлении, а семена твердые. Обмолот следует вести при пониженных оборотах барабана – 500-750 об./мин. и увеличенных зазорах в молотильном аппарате – на входе 28–36 мм, на выходе 6–14 мм во избежание травмирования семян.

При более высокой влажности увеличивается опасность сплющивания семян, молотильный аппарат комбайна замазывается и повышаются затраты на сушку.

При высокой засоренности и полегании растений рекомендуется двухфазная уборка (скашивание и подбор валков с обмолотом). Высота скашивания – 5–10 см. Скашивать горох следует против полегания или под острым углом к полеглости растений. Мотовило должно находиться параллельно над режущим бруском, а скорость поворота должна соответствовать скорости движения комбайна. Соломотрясы у комбайна оборудуют фартуками.

К раздельной уборке гороха приступают, когда в верхней части растений листья и стебли начинают желтеть, в средней части семена в восковой спелости, а в нижней – листья высохшие, бобы желтые и высохшие, семена твердые. Убирают валки, когда растения гороха дозрели, валки сухие, солома не ломается.

При двухфазном способе уборки проводят скашивание валковыми жатками типа ЖВЗ-7,0, ЖСБ-4,2 при пожелтении 2/3 бобов на растении. При затягивании вегетации и уборке в конце августа к скашиванию приступают при пожелтении 50% бобов на растении. Подбор валков проводят комбайнами с подборщиками типа ПЗ-3.4-5.

Послеуборочная обработка семян. Сразу после обмолота зерно гороха подвергается предварительной очистке для устранения примесей земли и зеленых растительных частей.

Во многих регионах выращивания гороху требуется послеуборочная сушка. Лучше всего использовать для этого проветриваемые помещения. При сушке теплым воздухом для сохранения посевных, кормовых, пищевых качеств зерна гороха следует придерживаться следующих правил:

– температура при использовании на семена не должна превышать 40°C, при намечающемся использовании на пищу и корм – 50–60°C;

– сушка проводится щадящая, резкая – вызывает трещины кожуры;

– за один проход при сушке снизить влажность у посевного материала максимально на 2,5–3%, а гороха, предназначенного на корм, – на 4%;

– между периодами сушки надо соблюдать паузы, по крайней мере, не менее 24 часов;

– после сушки семена следует охлаждать до температуры ниже 20°C;

– чтобы устранить повреждения зерен, необходимо не допускать длинных путей движения транспортеров и высоких ступеней падения.

Во время хранения семян необходимо уничтожать гороховую зерновку. Заселенные партии семян в хранилищах фумигируют магтоксеном, 66% ТАБ (или в виде гранул, пеллет, пластин и лент) – 5-12 г/м³, а также фостоксеном, 56-57% ТАБ – 9 г/м³ при высоте насыпи зерна до 2,5 метров. Продолжительность экспозиции колеблется от 5 до 10 суток и зависит от температуры окружающей среды и дозировки препарата. Данные препараты высокотоксичны и очень опасны для людей. При применении фумигантов следует строго соблюдать меры безопасности, все работы должны проводить высококвалифицированные специалисты. Допуск людей в хранилища проводится только после периода дегазации (до 10 суток).

Продолжительность хранения зерна гороха зависит от влажности семян. При влажности 16–17°C хранение возможно до 2–3 недель, при 14°C – до 3 месяцев. Длительное хранение возможно только при влажности семян ниже 11%.

2.2.2. Люпин

Выбор участка и место в севообороте. Для люпина узколистного наиболее пригодными являются более связные, хорошо окультуренные почвы – от супесчаных до среднесуглинистых. Возможно возделывание люпина узколистного и на более бедных песчаных почвах, однако получение высокого урожая в

этом случае зависит от условий увлажнения. Люпин обладает наибольшей азотфиксирующей способностью из всех зернобобовых культур. Однако наиболее активно фиксация азота протекает при хорошей аэрации почвы и реакции почвенного раствора 5,0–5,5. Наличие мощной, глубокопроникающей, с высокой усваивающей способностью корневой системы, позволяет люпину использовать труднодоступные элементы питания не только из пахотного, но и более глубоких слоев почвы. Поэтому для возделывания люпина узколистного неприемлимы тяжелые заплывающие, труднопроницаемые почвы, подстилаемые плотными породами, а также участки с близким залеганием грунтовых вод, так как такие почвы отличаются плохой аэрацией, что затрудняет процесс азотфиксации, а также ограничивают рост корневой системы в глубину. Оптимальные агрохимические показатели почв: содержание гумуса не менее 1,4%, подвижного фосфора 120 мг/кг почвы, обменного калия 200 мг/кг почвы.

Размещение в севообороте. При подборе для люпина узколистного предшественников необходимо учитывать его слабую конкурентную способность к сорным растениям. Предшественники узколистного люпина должны хорошо очищать почву от сорняков и обеспечивать возможность их уничтожения в осенний период агротехническими и химическими способами. Лучшими предшественниками люпина являются озимые зерновые и яровые, высеваемые после пропашных культур. Во избежание развития болезней недопустимо высевать люпин повторно и после бобовых культур (зернобобовых и многолетних бобовых трав). С целью предупреждения распространения тли, как переносчиков вирусных болезней люпина, необходимо соблюдать пространственную изоляцию посевов от бобовых многолетних трав, зернобобовых, сахарной свеклы, картофеля. Не следует высевать люпин на том же участке ранее, чем через 3–4 года, а также на свежеизвесткованном поле и после внесения сапропеля.

При выборе участка под семенные посевы следует всегда помнить о необходимости соблюдения пространственной изоляции между видами и сортами для предотвращения биологического засорения.

Система обработки почвы. Перед основной обработкой почвы под люпин ставятся такие же цели, как при обработке под горох, поэтому она проводится аналогичным образом.

Люпин является влаголюбивой культурой, высевается одной из первых яровых культур, при прорастании выносит семена на поверхность и характеризуется высокой симбиотической способностью. Эти особенности определяют повышенные требования к предпосевной обработке почвы. Главная ее задача – закрытие влаги, создание плотного выровненного посевного ложа и рыхлокомковатой поверхности почвы. Создание таких условий способствует качественному посеву семян на оптимальную глубину, появлению дружных всходов с высокой полевой всхожестью, более ранней активизации симбиотического аппарата. На легких быстро поспевающих почвах, чистых от многолетних сорняков, при условии качественного проведения зяблевой обработки нет необходимости ранневесеннего закрытия влаги. В этом случае достаточно провести перед посевом обработку комбинированным агрегатом АКШ либо провести посев по необработанной зяби с использованием почвообрабатывающе-посевных агрегатов.

Система применения удобрений. Люпин выносит из почвы большое количество питательных веществ (84,3 кг N, 19,9 кг P_2O_5 и 44,0 кг K_2O с 1 т зерна и соответствующим количеством побочной продукции), поэтому для получения высоких и стабильных урожаев необходимо вносить макро- и микроудобрения. Система удобрения под люпин – минеральная, включающая основное внесение азотных, фосфорных и калийных удобрений и некорневую подкормку микроудобрениями.

Минеральный азот, вносимый под люпин, подавляет развитие клубеньковых бактерий и снижает активность азотфиксации. Однако на почвах с низким плодородием в годы с затяжной прохладной весной необходимо применять стартовые дозы азота (20–30 кг/га д.в.).

Люпин способен усваивать фосфор из труднодоступных почвенных соединений, поэтому отзывчивость его на внесение фосфорных удобрений слабая. Так, применение одних только фосфорных удобрений незначительно повышает урожайность

зерна (около 10%). Эффективность калийных удобрений значительно выше, особенно на легких почвах.

Дозы внесения фосфорных и калийных удобрений зависят от планируемой урожайности и содержания доступных форм этих веществ в почве. При наличии в почве более 120 мг/кг P_2O_5 и 200 мг/кг K_2O фосфорно-калийные удобрения оказывают слабое влияние на повышение урожайности зерна, поэтому их внесение под люпин оказывается малоэффективным. На почвах с более низким содержанием этих элементов под зябь вносят 40–90 кг/га д.в. фосфора, 60–120 кг/га д.в. калия. Люпин – типичный хлорофоб, поэтому калийные удобрения, содержащие хлор, необходимо вносить осенью под зяблевую вспашку. Характерной особенностью люпина является устойчивость к повышенной кислотности почвенного раствора и негативное отношение к избытку кальция. При этом из-за антагонизма между калием и кальцием значительно ухудшается калийный режим питания. Поэтому на известкованных участках дозы внесения калия необходимо увеличить на 20–30% по сравнению с расчетными на планируемый урожай, а инокуляцию проводить более активными штаммами ризобий. Чтобы избежать отрицательного действия известкования почвы на урожайность люпина, известкование в севообороте необходимо проводить за 3–4 года до того, как на данном поле будет возделываться люпин. При этом известковое удобрение должно обязательно в своем составе содержать магний, чтобы избежать магниевое голодание растений, которое имеет место при соотношении в почве $CaO : MgO > 4,0$.

На дерново-подзолистых почвах положительное влияние на урожайность зерна люпина оказывают такие микроэлементы, как бор и молибден, активизирующие процесс симбиотической фиксации азота. В фазу бутонизации рекомендуется некорневая подкормка микроэлементами: 500 г/га борной кислоты, 100 г/га молибдата аммония. Микроудобрения рекомендуется применять в составе баковой смеси с инсектицидами. Возможна обработка семян борной кислотой (300 г/т семян) и молибденовокислым аммонием (250 г/т). Можно проводить некорневые подкормки хелатными формами микроудобрений: Эколист моно Бор 1–2 л/га, Басфолиар 6–12–6 (6–12 л/га).

Выбор сорта. В Государственный реестр сортов на 2010 год внесены: один сорт люпина желтого – Жемчуг; 16 узколистного: Миртан, Ашчадны, Першацвет, Митан, Глатко, Владлен, Хвалько, Гуливер, Михал, Прывабны, Дзіўны, Ян, Добрыня, Жодзінскі, Ранні, кармавы.

Современные сорта кормового люпина содержат следы алкалоидов: в семенах их 0,01 - 0,05%, в зеленой массе – 0,003 - 0,005%.

У горьких форм люпина (сидеральных и диких) содержание алкалоидов в семенах колеблется от 0,8 до 3,2%. В настоящее время установлен предел содержания алкалоидов в семенах люпина для кормовых сортов – 0,3%, а для пищевых – 0,02%.

Подготовка семян к посеву. В группе зернобобовых культур рекомендуется иметь кормового люпина: на зерно – до 45%, зеленую массу – до 55%. Для получения оптимального стеблестоя и высокой продуктивности растений важное значение имеет качество посевного материала. По чистоте, энергии прорастания и всхожести семена должны быть кондиционные, т.е. отвечать показателям посевного стандарта. Дружные и более полные всходы получаются при использовании выравненных крупных семян. При позднем созревании люпина его семена к весне не всегда заканчивают послеуборочное дозревание. Это явление наблюдается у семян с повышенной влажностью. Подсушивание и воздушно-тепловой обогрев таких семян повышает энергию их прорастания, улучшает урожайные свойства.

Очень важно также, чтобы при уборке и подготовке семенного материала до минимума снизить травмированность семян. Следует учитывать, что травмируются в первую очередь наиболее крупные семена, жизнеспособные. Максимальные повреждения семян зернобобовых отмечаются при влажности зерна 14–18%. Поэтому уборка должна осуществляться хорошо отрегулированными комбайнами.

Предпосевной обработкой семян люпина достигается:

- ◆ обеззараживание их от возбудителей болезней, передающихся через семенной материал (семенная инфекция);
- ◆ снижение поражения всходов возбудителями болезней, находящимися в почве (почвенная инфекция);

- ♦ повышение энергии прорастания семян и их полевой всхожести;

- ♦ стимулирование роста и развития растений.

Предпосевное протравливание семян – обязательный агроприем при их подготовке.

В зависимости от зоны возделывания культуры, сорта в патогенном комплексе грибов доминирует обычно два или три возбудителя. С учетом этого планируется выбор препарата – протравителя. Так, при защите люпина выбор протравителя должен определяться, прежде всего, его эффективностью против антракноза, цератифороза, фомопсиса, фузариоза. Рекомендованные препараты: (кг/т, л/т): беномил, 50% с.п. – 3,0; дерозал, кс – 2–2,5; раксил Т, кс – 2,0; виннер, КС – 2; винцит, 5% к.с. – 2; винцит форте, КС – 1,0; дивидент, КС – 3; колфуго супер колор, КС – 2,0; кинто дуо, ТК – 1,5–2,0; максим XL, СК – 1,0; раксил Т, КС – 2; роялфло 42С, 480 г/л т.р. – 2; ТМТД, ВСК – 3,0 и др.

Наиболее прогрессивный способ обеззараживания семян – инкрустация с добавлением ростовых веществ и микроудобрений. В качестве прилипателя (полимер, пленкообразователь) в производстве используется NaКМЦ – 200 г/т, ПВС – 0,5 л/т и М-3 – 80 г/т, ограниченно используются ЖКУ (жидкие комплексные удобрения) – 1–3 л/т.

Полнота протравливания семян должна быть не менее 80%, а для протравителей, повышенное содержание которых на семенах может дать нежелательные последствия, устанавливается верхний предел – не более 120%. Протравливание проводится заблаговременно. Инкрустация проводится увлажненным способом с нормой расхода рабочего раствора 10 л/т на протравливающих машинах типа КПС-10, ПСС-20.

Для формирования высокого урожая и нормального усвоения атмосферного азота бобовыми растениями необходимо присутствие в почве соответствующей активной расы клубеньковых бактерий. Первым условием активного симбиоза является наличие специфического вирулентного активного штамма ризобий. Если люпин выращивается в хозяйстве традиционно, то в почве имеются спонтанные специфические штаммы ризобий, которые инфицируют эту культуру. Дополнительная инокуляция в таком случае, как правило, не увеличивает количества фиксированного

азота воздуха. Но чаще всего в почве их бывает недостаточно, или они совсем отсутствуют. Инокуляция семян поэтому – обязательный прием, особенно в тех случаях, когда люпин на засеваемое поле попадает впервые. Чаще всего в настоящее время в качестве инокулята используется сапронит-2.

Эффективность бактериальных удобрений зависит в значительной степени от предшественника. Положительное действие усиливается при внесении микроэлементов, молибдена, бора и кобальта. Обработку семян сапронитом следует проводить в день посева под навесом или в помещении. Еще лучше делать это непосредственно перед посевом, так как ризобии, нанесенные на поверхность семян, быстро гибнут – уже через 5–6 ч после обработки их число уменьшается вдвое. При инокуляции и обработке семян пестицидами необходимо учитывать следующие правила: протравливание семян ТМТД и аналогичными препаратами лучше проводить заблаговременно, не менее чем за 1 месяц до посева; обработку семян препаратами, менее токсичными для клубеньковых бактерий на основе беномила, можно совмещать с обработкой сапронитом в день посева.

Положительное влияние на динамику развития и генеративный процесс люпина оказывают и некоторые препараты, такие как фитостимифос, агат 25 К.

Посев. Люпин по биологическим особенностям относится к ранним яровым культурам. У всех видов люпина при раннем посеве раньше закладываются цветочные почки, формируется более короткий стебель и более продуктивная главная кисть, созревание идет дружно и ускоряется на 4–6 дней. При запаздывании с посевом удлиняется вегетационный период и снижается урожай семян, так как люпин сильно ветвится, больше бобов образует на боковых побегах, не успевающих созреть ко времени уборки, что ухудшает посевные качества получаемых семян. В связи с этим многочисленные исследования рекомендуют сеять его в ранние сроки первым из ранних яровых.

Способы посева и нормы высева. При выращивании люпина на семена применяют сплошные рядовые посевы с нормой высева в зависимости от сорта – 1,0–1,5 млн./га всхожих семян, что в весовом выражении составляет около 130–180 кг/га. При условии надлежащего ухода за посевами люпина высокую уро-

жайность зерна получают также на широкорядных однострочных или двухстрочных посевах с шириной междурядий 45–60 см с нормой высева 0,6–0,7 млн./га всхожих семян (80–90 кг/га – желтого); 0,8–1,0 млн./га всхожих семян (110–140 кг/га) – узколистного. При широкорядном посеве экономится почти 30–50% семян люпина, поэтому они часто применяются в семеноводстве данной культуры.

Глубина посева. Учитывая, что люпин выносит семядоли на поверхность почвы, при высеве его надо строго следить за глубиной заделки семян. При некачественном посеве в сухую погоду семена, оставшиеся на поверхности почвы, почти полностью погибают, а при глубокой заделке проростки гибнут под землей или дают ослабленные растения. При глубоком посеве увеличивается число дней до появления всходов, снижается полевая всхожесть, наблюдается многоярусность появления всходов, неравномерность последующего развития растений и разновременность их созревания, снижается индивидуальная продуктивность отдельных растений и посева в целом. Для получения нормальных и дружных всходов семена люпина нужно заделывать на связных почвах на 2–3 см, на легких на 3–4 см.

Для обеспечения нормальной глубины заделки семян необходимо применять обычные зерновые сеялки с однодисковыми сошниками и прикатывающими каточками, а также сеялки с сошниками, оборудованными ребордами. На выравненных полях, свободных от корневищ пырея, высококачественный посев можно проводить с помощью льяных или пневматических сеялок с анкерными сошниками (СПУ-6). Применяют и агрегаты зарубежных фирм – «Рapid», «Амазоне», «Лемкен». При широкорядных посевах лучше использовать овощные сеялки.

Не допускается посев в пересохшую или сильно переувлажненную почву, что приводит к изреживанию посевов.

Для получения зерна в производственных условиях, кроме чистого посева люпина, хорошие результаты дают смешанные посевы люпина с яровой пшеницей, овсом, ячменем.

Уход за посевами. На почвах легкого гранулометрического состава при недостатке влаги целесообразно послепосевное прикатывание, которое способствует более равномерному и дружному появлению всходов.

На суглинистых почвах после ливневых дождей при подсыхании образуется корка, из-за которой не все семена пробиваются на поверхность и гибнут, не давая всходов. Полевая всхожесть по этой причине резко снижается на 15% и более. Поэтому через 3–4 дня после посева почву на таких участках боронуют (при длине корешка не более длины семени) бороновальными агрегатами типа АБ-9. Боронование проводится в дневные часы в сухую погоду обязательно поперек или по диагонали к направлению рядков.

Люпин характеризуется очень слабой конкурентной способностью и сильно угнетается сорными растениями. Так, при наличии в посевах 25 растений на 1 м² только одного вида мари белой семенная продуктивность люпина снижается на 35%. При произрастании 5–6 видов сорняков урожай находится еще в большей зависимости от степени засоренности посевов. При длительной засушливой погоде посевы еще больше угнетаются. Поэтому при возделывании люпина на зерно борьбу с сорняками вести необходимо всеми возможными способами, сочетая агротехнические приемы с применением гербицидов (табл. 28).

Таблица 28 – Химические препараты против сорняков в посевах кормового люпина

Сорные растения	Условия проведения обработки	Препарат, норма расхода, л/га; кг/га
Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание по вегетирующим сорнякам после уборки предшественника. Вспашка – не ранее, чем через 15 дней	Раундап, 360 г/л в.р. (4–6 л/га); доминатор, ВР (4–6 л/га); глифоган, 360 г/л в.р. (4–6 л/га); глиалка 36, 360 г/л в.р. (4–6 л/га)
Многолетние злаковые	Опрыскивание посевов при высоте растений пырея 10–15 см	Агросан, КЭ (2 л/га); пантера, 4% к.э. (1–1,5 л/га);
Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазу 2–4 листьев у сорняков	Агросан, КЭ (1 л/га); пантера, 4% к.э. (0,75–1 л/га);
Однолетние злаковые и двудольные сорняки	Опрыскивание почвы после посева до всходов культуры	Примэкстра голд TZ, СК (2–2,5 л/га), зенкор, ВДГ (0,3–0,5 кг/га), трофи 90, ВР (1,5–2,5 л/га), гезагард, КС (3–5 л/га), лазурит, СП (0,3–0,5 кг/га);

		пивот, 10% в.к (0,5–0,8 л/га); прометрекс 50% с.п. и прометрекс фло, 50% к.с. (3 кг/га), харнес, 90% к.э. (1,5 л/га)
--	--	--

Действие почвенных препаратов, прежде всего, зависит от типа почвы и наличия осадков. Поэтому на легких почвах вносят меньшую дозу, на тяжелых – большую. В засушливых условиях целесообразно внести гезагард до посева люпина с заделкой во влажные слои почвы.

В борьбе с вредителями и болезнями необходимо применять комплекс защитных мероприятий, основой которых являются организационно-хозяйственные и агротехнические приемы. Особенно важно соблюдение чередования культур, при котором обеспечивается возвращение люпина на прежнее место через 3–5 лет.

Самая серьезная болезнь для желтого и белого люпина в последние годы – антракноз. Узколистный люпин менее восприимчив. Гриб переносится в первую очередь с семенами, на которых он до 18 месяцев может сохраняться. Его распространению в посевах способствует высокая температура (20–30 °С) и повышенная влажность. Самое важное мероприятие по борьбе – использование протравленного семенного материала, полученного на здоровых семенных посевах. Длительное хранение семян (1–2 года) также снижает их поражение антракнозом. После хранения семян в течение 9 месяцев при 25–30 °С семена практически здоровы.

Таблица 29 – Химические препараты против болезней и вредителей в посевах люпина

Сроки проведения, вредные организмы	Условия проведения обработки	Препарат: норма расхода, л/га; кг/га
Фаза семядолей – клубеньковые долгоносики	Опрыскивание растений при наличии на 1 м ² 15 жуков	Децис, КЭ (0,2 л/га); децис профи, ВДГ (0,02 – 0,03 кг/га); децис-экстра, КЭ (0,04–0,06 л/га)
Конец стеблевания - начало бутонизации – антракноз, фомопсис, цератофтороз	Обработка растений при проявлении первых признаков (семенные посевы)	Импакт, СК – 1 л/га, (12,5%) и 0,5 л/га (0,25%), фоликур БТ, КЭ (1,0

		л/га), бавистин, ДФ (0,75 кг/га). Вторая обработка через 10-12 дней
Бутонизация – трипсы, тля (переносчики вирусов)	Опрыскивание элитных посевов при заселенности от 0,5 до 1,5% растений однократное, от 1,5 до 3% - двухкратное	БИ-58 новый, 400 г/л к.э. (0,5-1,0 л/га), данадим, 400 г/л (0,8-1,0 л/га), децис, КЭ (0,2 л/га); децис профи, ВДГ – (0,02 – 0,03 кг/га); децис-экстра, КЭ (0,04-0,06 л/га); рогор-С, КЭ (1,0-1,5 л/га)
Бутонизация - начало цветения – стеблевая минирующая муха	При первом обнаружении объекта	
Цветение – сизый боб – трипсы, тля (переносчики вирусов)	Опрыскивание узколистного на семенные и фуражные цели	

Перед бутонизацией посевы люпина, особенно узколистного, нуждаются в защите от заселения тлями, которые являются переносчиками вирусных болезней, наносящих люпину непоправимый ущерб.

Борьбу с вредителями можно совмещать с химической прополкой против злаковых сорняков и внекорневой подкормкой микроэлементами. Обработку посевов проводят опрыскивателями «Rall», «Мекосан» 2000-18, «Мекосан» 2500-24 и др. в сухую погоду. Расход рабочей жидкости – 200-300 л/га.

Уборка урожая. Современные сорта люпина устойчивы к полеганию и растрескиванию бобов.

Лучшим способом уборки является прямое комбайнирование во время полного созревания семян на центральных кистях. Комбайны для уборки должны быть отрегулированы и снабжены специальными приспособлениями – копирующим мотовилом с удлиненными до 40 см пальцами для снижения обламываемости и потери бобов. Приступают к уборке при влажности семян не более 22%. Перестой люпина на корню недопустим. Высота среза зависит от высоты растений: для люпина со стеблями длиной 60 - 90 см – 30 - 35 см. Прямое комбайнирование осуществляется зерноуборочными комбайнами на мягких режимах молотильного аппарата (700–800 об./мин.) в утренние или вечерние часы или после небольшого дождя. Раздельная уборка непригодна из-за растрескивания бобов при механическом воздействии рабочих органов жатки и подборщика комбайна.

Десикация семенных посевов применяется для ускорения созревания растений. В случае неблагоприятных погодных условий, а также при возделывании поздних сортов ее необходимо использовать в широких масштабах. Очень важно при этом в течение вегетационного периода постоянно следить за ходом накопления суммы температур и количества выпавших осадков с тем расчетом, чтобы заблаговременно составить прогноз о возможном сроке созревания посевов люпина на семена и наметить необходимые мероприятия по проведению десикации. Имеется высокая прямая зависимость длины вегетации от количества атмосферных осадков и обратная зависимость от суммы температур.

Сильно засоренные и вегетативно изросшие посевы, кроме семенных, за 1,5-2 недели до уборки обрабатывают препаратами реглон супер, ВР (2-3 л/га), раундап супер, ВР (2-3 л/га).

Десикацию реглоном можно проводить и за месяц до уборки, снизив норму расхода препарата до 0,8-1 л/га.

Оптимальная фаза десикации – четкое обозначение рисунка на семенах у сортов с темным окрашиванием, и пожелтение корешка зародыша и семядолей у сортов с семенами белого цвета, при побурении 80% бобов.

На зеленый корм и производство белково-витаминной травяной муки люпин убирают в фазу цветения и плодообразования на центральной кисти. Для приготовления силоса и сенажа в фазу зернообразования – сизый боб. Уборку проводят агрегатами КСК-600, КВК-800, КПП-3000 и др.

Послеуборочная обработка семян. Семена люпина, поступающие от комбайна, должны быть сразу отделены от незрелых, раздавленных семян, зеленых побегов, сорняков и других примесей. Не отделенные от примесей семена значительно повышают свою влажность. Особенно это наблюдается при уборке не вполне созревших или изросших, засоренных посевов, а также при уборке в сырую погоду. При нахождении в ворохе уборанные семена с таких посевов в течение суток сильно повышают влажность, самосогреваются и теряют всхожесть.

Доводить семена по влажности, чистоте и крупности до кондиций необходимо сразу после обмолота.

Поступивший от комбайна ворох люпина очищают на ворохоочистительных машинах МПО-50, МЗУ-60 и др. При этом отделяются сорняки, механические примеси и недозрелые семена. Сушка необходима, если семена имеют влажность более 17%.

Сушат семена на напольных сушилках и в бункерах активного вентилирования БВ-40А, используют сушилки шахтного типа. Чтобы не снизить посевные качества и избежать появления твердокаменных семян, необходимо температуру теплоносителя соотносить с влажностью семян. Чем выше влажность, тем ниже должна быть температура теплоносителя (на напольных сушилках): при влажности до 18% – температура 40 °С; 18–21% – 32 °С; 21% и выше – только 25 °С.

Высота насыпи на напольных сушилках не должна превышать 0,5 м. Высушенное зерно сортируется на очистительно-сортировальных машинах БС-50, МЗУ-40, машинах фирмы «Петкус» и на поточных линиях семяочистительных комплексов КЗСВ-30, КЗСВ-40, ЗСК-30 и др.

2.2.3. Вика яровая (посевная)

Требования к почве. Вику яровую следует размещать на хорошо окультуренных легко- и среднесуглинистых почвах и супесях, с неглубоким подстиланием связными породами. Не пригодны для ее размещения пески и тяжелые глинистые переувлажненные почвы. Оптимальные агрохимические показатели почв: рН 5,0–6,5, содержание гумуса не ниже 1,9%, подвижного фосфора и обменного калия не менее 150 мг на 1 кг почвы.

Место в севообороте. Лучшие предшественники для вики яровой – озимые и яровые зерновые культуры. Пропашные культуры можно использовать в качестве предшественника для семенных посевов вики лишь на чистых от сорной растительности полях и на почвах низкого уровня плодородия.

Яровую вику не следует размещать в севообороте повторно и после других бобовых культур раньше, чем через 3–4 года. Не рекомендуется размещать после рапса ввиду поражения посевов нематодами.

Пространственная изоляция между посевами зернобобовых культур должна быть не менее 1 км. Семенные посевы вики яро-

вой являются хорошим предшественником для любых яровых культур, кроме бобовых.

Система обработки почвы под вику дифференцируется в зависимости от почвенно-климатических условий, фитосанитарного состояния посевов, предшественников. Основная и предпосевная обработка почвы такая же, как при возделывании гороха.

Система применения удобрений. Органические удобрения непосредственно под посев вики не вносятся. Вика хорошо отзывается на последствие органических удобрений. Как правило, посевы вики на семенные цели размещаются третьей культурой после внесения органических удобрений. Это позволяет избежать чрезмерного развития вегетативной массы и оптимизировать режим питания растений.

Вика яровая проявляет высокую отзывчивость на внесение минеральных удобрений: урожайность семян повышается на 25%, усиливается фиксация азота из атмосферы. Это обусловлено особенностями питания растений. Потребление питательных элементов заканчивается в конце цветения.

Вика яровая до 60% азота способна потреблять из воздуха. В годы с благоприятными для азотфиксации условиями эффективность инокуляции семян равноценна применению оптимальных доз минерального азота.

При посеве вики в чистом виде азотные удобрения не вносятся. Лишь после плохо удобренных предшественников и на бедных по содержанию гумуса почвах (менее 1,8%) перед посевом вносят стартовые дозы азота (35–40 кг/га). При возделывании вики яровой в смеси с капустными и злаковыми культурами азотные удобрения вносят в дозе 45–50 кг/га д. в.

Вика хорошо реагирует на внесение фосфорно-калийных удобрений. Эти удобрения на связных почвах вносятся с осени, особенно калийные, содержащие хлор. На легких почвах их вносят весной в предпосевную культивацию. Дозы зависят от содержания этих элементов в почве (при средней обеспеченности вносятся P_{60-80} K_{90-100} кг/га д. в.).

Известковые материалы вносят под предшествующую культуру. При размещении вики на участках с pH ниже 5,5 известкование проводят доломитовой мукой, доза которой рассчитывается по полной гидролитической кислотности.

Вика яровая хорошо отзывается на внесение магниевых удобрений, особенно на легких почвах (20–25 кг/га MgO), а также микроэлементов (молибдена и бора). Роль молибдена возрастает в годы с неблагоприятными погодными условиями.

Молибденовые и борные удобрения вносят в некорневую подкормку в фазу бутонизации. Норма внесения составляет 50 г/га бора и 80–100 г/га молибдена. Эффективно также внесение этих микроэлементов при обработке семян вместе с протравителями.

Выбор сорта. Для посева используют семена районированных сортов: Белоцерковская 88, Натали, Чараўніца, Вилена, Мила, Удача, Никольская, Ивушка, Надежда, Василиса.

Подготовка семян к посеву. Для обеззараживания семян от возбудителей аскохитоза, фузариоза и других заболеваний, защиты от почвенных патогенов и серой корневой гнили проводят заблаговременное их протравливание (не позднее, чем за 2 недели до посева) беномилом, 50% с.п. – 2 кг/т; фундазолом, 50% с.п. – 2 кг/т. Лучший способ протравливания – с увлажнением и прилипателями, в качестве которых используют пленкообразующий препарат NaKMЦ – 0,2 кг/10 л воды. Влажность семян после протравливания – не более 14%.

Обработку семян бактериальным препаратом проводят в день посева на закрытых площадках, не допуская попадания прямых солнечных лучей на обработанные семена. Бактериальные удобрения оказывают положительное влияние на рост и развитие растений вики. В первую очередь их следует применять на тех участках, где вика не размещалась длительное время. Семена обрабатывают фунгицидами и инокулируют на протравителях ПСС-20, ПС-20 и др.

Посев. Оптимальный срок посева вики яровой – одновременно с ранними яровыми зерновыми (овсом). Продолжительность посева – не более 5 дней.

В чистом виде вика сильно полегает, уборка ее затрудняется, поэтому ее высевают, как правило, с поддерживающей культурой. На семенных посевах высокий эффект дает посев вики в смеси с горчицей белой, а также с яровым рапсом. Лучшими из поддерживающих зерновых культур являются яровая пшеница и яровое тритикале.

Посев вики на семена в чистом виде нужно проводить на малозасоренных почвах с нормой высева всхожих семян 2,0–2,5 млн./га. В одновидовом семеноводческом посеве на чистых от сорняков участках уменьшают норму высева вики до 1,3 млн./га. В смесях оптимальные нормы высева всхожих семян следующие: 1,5 млн. вики + 3,0 млн. семян пшеницы яровой или ярового тритикале, 1,5–1,8 млн. вики + 1,5–2,0 млн. горчицы белой, 1,2–1,5 млн. вики + 1,2 млн. ярового рапса, 1,5 млн. вики + 2,5 млн. овса на гектар. При выращивании вики на семена в смешанных посевах более перспективной признана вико-горчичная смесь, чем вико-овсяная. Эти посевы меньше поражаются болезнями и дают стабильные урожаи семян вики.

Глубина посева: на глинистых почвах 3–4 см, суглинках – 4, супесях – 5, на песчаных почвах 6 см. Семена горчицы и рапса заделывают на глубину не более 1–2 см.

Способ посева – сплошной рядовой с шириной междурядий 12,5 см. Для посева используют сеялки типа СПУ-6 или комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты типа АПП-6А, АППА-6 (для посева семян вики в чистом виде и в смеси со злаковыми культурами) и зернотравяные сеялки типа СЗТМ-3 (с капустными – горчицей белой и яровым рапсом). Скорость движения посевных агрегатов – 6–10 км/час. После посева почву прикатывают.

Уход за посевами. Для уничтожения сорняков в посевах вики возможно применение довсходового боронования (до образования корешка у вики не более 1,0 см), которое проводится на 3–4 день после посева поперек рядков бороновальными агрегатами типа АБ-9. При необходимости довсходовое боронование может проводиться в два следа. Посевы вики с капустными культурами не боронуются. Боронование по всходам вики проводят в фазу 2–3 настоящих листьев легкими или средними боронами поперек или по диагонали к рядкам в сухую погоду, лучше во второй половине дня, чтобы не повредить всходы.

Для боронования по всходам поверхность почвы должна быть выравненной, иначе часть растений будет засыпаться почвой и погибать. На семенных посевах вики для уничтожения однолетних двудольных и злаковых сорняков рекомендуется оп-

рыскивание почвы до посева (с заделкой) или до всходов одновременно с боронованием гезагардом, СП – 3 кг/га.

Для смесей вики яровой со злаковыми культурами вносят гезагард, СП – 1,5–2 кг/га; прометрекс, 50 с.п. и прометрекс фло, 50 с.п. – 1–1,5 кг/га (овес+вика) и на вико-горчичных или вико-рапсовых посевах – гезагард, СП – 1–1,2 кг/га.

Для борьбы с вредителями (клубеньковые долгоносики, гороховая и виковая тли) посевы обрабатывают инсектицидами. При наличии клубеньковых долгоносиков проводят опрыскивание посевов в фазу всходов инсектицидами: Би-58 новый, 400 г/л к.э. – 0,5–1 л/га; данадим, 400 г/л к.э. – 0,8–1 л/га; рогор-С, КЭ – 0,5–1 л/га. Для борьбы с тлями в фазу бутонизации и цветения опрыскивают посевы теми же препаратами. Для защиты от болезней во время вегетации на посевах вики нет рекомендованных фунгицидов.

При использовании на зеленую массу вики в чистом виде и в смеси с другими культурами обработку фунгицидами не проводят.

Уборка урожая. Трудности уборки вики в большей мере связаны с высокой влажностью ее стеблевой массы и семян. Уборка вики проводится как отдельным способом, так и прямым комбайнированием. При отдельной уборке вику скашивают в фазе побурения 70–75% бобов в валки жатками ЖЗТ-4, ЖВЗ-7.0. При достижении влажности семян в валках 18–24% они подбираются и обмолачиваются зерноуборочными комбайнами с подборщиком. Вику яровую убирают прямым комбайнированием при высохших естественным путем или вследствие дефолиации посевов в чистом виде и в смеси со злаковыми культурами. Дефолиация ускоряет созревание вики и улучшает ее технологические характеристики. Оптимальная фаза дефолиации посевов вики яровой – побурение нижних бобов. Для дефолиации используют баста, в.р. или реглон-супер (3 л/га) при побурении 2/3 бобов вики.

При любом способе уборки семена сразу же очищают от примесей и доводят до влажности 14–15% на сушильном комплексе.

Послеуборочная обработка семян. Ворох вики очищают на зерноочистительных комплексах КЗСВ-30, КЗСВ-40, ЗСК-30,

КЗС-15 и др. Для доведения до стандартной влажности используют шахтные сушилки типа СЗШ-16, М-819, S 616, напольные и установки активного вентилирования.

На установках активного вентилирования температуру теплоносителя устанавливают в зависимости от влажности семян: 15–17% – 40 °С, 18–20% – 32 °С, более 28% – 25 °С.

Окончательная очистка и сортировка семян вики проводится на машинах типа МЗУ-60 и др.

Семена вики хранятся в сухих, закрытых, хорошо проветриваемых помещениях. Высота штабелей – не более 8 рядов мешков. При хранении насыпью высота слоя семян не должна превышать 3 м.

2.2.3. Вика озимая (мохнатая)

Требования к почве. Для получения высокой урожайности семян и зеленой массы озимую вику следует размещать на дерново-подзолистых легкосуглинистых и супесчаных с неглубоким подстиланием моренным суглинком почвах. Не переносит тяжелых переувлажненных и песчаных почв.

Место в севообороте. Лучшими предшественниками являются зерновые культуры. Не допускается размещать в севообороте повторно и после других бобовых культур раньше, чем через 3–4 года.

Система обработки почвы соответствует подготовке почвы под озимые зерновые культуры.

Система применения удобрений. Под посевы вико-злаковой смеси используют все виды фосфорно-калийных удобрений, которые вносятся под предпосевную культивацию из расчета: фосфора – 40–60 кг/га, калия 60–90 кг/га. Азот в дозе 35–40 кг/га вносят весной в подкормку после возобновления вегетации. На семенных посевах азота вносят не более 15–20 кг/га.

Почвы с рН менее 5,5 известкуются.

Выбор сорта. Районированы два сорта озимой вики: Славная, Луговская.

Подготовка семян к посеву. Для протравливания семян вико-злаковых смесей используют беномил или фундазол, 50% с.п. (2 кг/т).

Протравливание проводится с увлажнением (5 л воды на 1 т семян) и прилипателем NaКМЦ. При раздельном посеве компонентов семена каждого из них готовят к посеву отдельно, применяя пестициды, рекомендованные соответственно для зерновой культуры и вики.

Посев. Лучшие сроки посева вико-злаковой смеси с 25 августа по 5 сентября. Посев вики в смеси с пшеницей и тритикале проводят 1–5 сентября. Посев в более поздние сроки снижает зимостойкость вики на 20–35% и повышает вероятность изреживания от вымерзания во время перезимовки. Если вика высевается с озимой рожью, то на семенных участках вначале высевают вику, а озимую рожь высевают по ее всходам.

Способ посева – сплошной рядовой с шириной междурядий 15 см. Сев производится сеялками типа СПУ-6 и др. При посеве на семенные цели норма высева вики мохнатой: на суглинках – 0,4–0,5 млн. всхожих семян на 1 га, на супесчаных и песчаных – 0,5–1,0 млн. всхожих семян на 1 га. Норма высева поддерживающей культуры: озимой ржи – 2,5–3,0, тритикале и пшеницы – 4,0–4,2 млн. всхожих семян на 1 га.

Для размножения дефицитных семян озимой вики применяют широкорядные посевы с междурядьями 45 см и нормой высева семян 0,25–0,4 млн. семян вики + 1,0–1,5 млн. семян озимых зерновых культур на гектар. Глубина посева – 3–4 см.

Уход за посевами. Весной после возобновления вегетации посевы вико-злаковой смеси подкармливают азотными удобрениями и проводят боронование поперек направления рядков.

Одной из причин снижения урожайности вики мохнатой является повреждение ее растений вредителями в процессе вегетации. Люцерновый листовой долгоносик наносит существенный урон урожаю зеленой массы и семян. Основной вред растениям вики мохнатой наносят личинки долгоносика: они уничтожают верхушечные почки стеблей, выгрызая мякоть листьев, не повреждая жилок. Если на каждый стебель приходится по 1 личинке, то урожайность зеленой массы снижается на 17%, а при наличии 4-х – рост растений прекращается. Это вызывает потери до 80% и более фуражной массы. Обработки проводятся во время вегетации в фазу бутонизации. Защитные мероприятия проводят, как правило, в зависимости от численности вредителя на

личиночной стадии. Посевы вики должны быть под повседневным контролем, вплоть до образования бобов. Защита от вредителей и болезней проводится по той же схеме, что и вики яровой.

Лучшему опылению и плодообразованию вики способствует вывоз пчел из расчета 1–1,5 улья на гектар. В фазу ветвления озимой вики можно проводить чеканку, что заметно улучшает посевные качества семян.

Уборка урожая. Уборку зерносмеси проводят отдельным способом. Скашивают массу валковыми жатками типа ЖВЗ-7.0 при побурении 60–70% бобов вики (зерно пшеницы при этом бывает в начале восковой спелости). Подбор и обмолот валков проводят через 3–4 суток комбайнами с хорошей герметизацией. Пересохшие бобы вики сильно растрескиваются, поэтому подбор и обмолот валков проводят зерновым комбайном с подборщиком при повышенной влажности воздуха (поздно вечером или рано утром). Семена вики хорошо отделяются от семян пшеницы и ржи (на горке, триерах).

Семенные посевы убирают при созревании семян в бобах первых кистей.

2.3. Масличные культуры

2.3.1. Озимый рапс

Требования к почве. Озимый рапс необходимо высевать на плодородных дерново-подзолистых легко- и среднесуглинистых, а также супесчаных почвах, подстилаемых моренным суглинком с pH 6,0–6,5. Малопригодны торфяные почвы из-за возможного поражения корневой системы и неустойчивого водного режима, песчаные – вследствие низкой влагоемкости, а также избыточно увлажненные почвы с близким расположением грунтовых вод.

Место в севообороте. Хорошие предшественники – культуры, рано освобождающие поле: однолетние травы на зеленый корм, люпин на зеленую массу или силос, ранний картофель, рано убираемые зерновые. Недопустимо возделывание рапса после рапса, других крестоцветных культур, гороха, клевера, подсолнечника. Доля рапса и других крестоцветных в севообороте не должна превышать 25% по причине сильного распространения вредителей, что может привести к значительным потерям уро-

жая. Срок возврата рапса на прежнее поле – не ранее, чем через 4 года.

Система обработки почвы. Основная обработка почвы проводится дифференцированно, в зависимости от предшественника, почвенных и климатических условий. Основная обработка почвы под озимый рапс после однолетних трав и зерновых включает культурную вспашку оборотными плугами на глубину пахотного слоя в агрегате с катковыми приставками. Разрыв от вспашки до посева рапса должен быть не менее трех недель. При размещении по раннему картофелю вспашку можно заменить чизелеванием на глубину 14-16 см чизельными культиваторами КЧ-5,1, КЧН-5,4 или обработкой комбинированными агрегатами типа АМП-5.

Предпосевная обработка почвы должна обеспечивать получение мелкокомковатой структуры посевного слоя почвы, уничтожение сорняков, тщательное выравнивание поверхности поля и создание уплотненного ложа на глубине 2–3 см. Такая подготовка почвы гарантирует быстрое появление всходов, высокую полевую всхожесть (80%), повышение зимостойкости, эффективное действие гербицидов.

После вспашки при прорастании сорняков проводится культивация на глубину 8-10 см с использованием широкозахватных агрегатов. Непосредственно перед посевом почву обрабатывают комбинированными агрегатами АКШ-3,6, АКШ-7,2. В засушливые годы, особенно на легких почвах, обязательным является послепосевное прикатывание.

С целью уменьшения затрат труда и горючесмазочных материалов, уменьшения уплотнения почвы и повышения качества посева эффективно использование комбинированных почвообрабатывающе - посевных агрегатов, совмещающих в одном технологическом процессе подготовку почвы, посев и послепосевное прикатывание.

Для предотвращения переуплотнения почвы при подготовке почвы и посеве на тракторах рекомендуется устанавливать дополнительные (спаренные) колеса.

Система применения удобрений. Рапс в период вегетации на создание урожая расходует значительно больше питательных веществ, чем зерновые культуры. С 1 т семян рапса выносятся

примерно 54–62 кг азота, 24–34 кг P_2O_5 и 40 кг K_2O . В то же время на 1 га поля после уборки рапс оставляет 40–60 ц корневых и пожнивных остатков.

Органические удобрения в виде навоза или компоста (20–30 т/га) на песчаных и бедных гумусом почвах рекомендуется вносить под предшественник. Полную норму фосфорных и калийных удобрений ($P_{80-100} K_{120-160}$) лучше вносить после уборки предшественника под основную обработку почвы с соблюдением приемов, направленных против переуплотнения почвы. Кроме того, для снижения потерь калия от вымывания на почвах легкого гранулометрического состава целесообразно вносить 60–70% расчетной дозы калия до посева, а остальную часть – рано весной, причем лучшей формой для данной подкормки является сульфат калия. Азотные удобрения, как правило, применяются весной в два приема. Только в исключительных случаях азот (не более 30 кг/га) вносят в предпосевную обработку (плохой предшественник, в качестве органического удобрения использовалась солома, низкое плодородие почвы). Чтобы внесение под посев культуры азота, фосфора и калия было сбалансированным, лучше всего применять комплексные удобрения. На почвах со слабой и средней степенью обеспеченности подвижными формами фосфора и калия оптимальным соотношением N:P:K будет 5–6:18-20:30–35; 5:16:35 + S + гидрогумат; 5:16:35 + S + феномелан; 5:16:35 + S + эпин; а для почв с повышенным и высоким содержанием фосфора и калия – 7-8:16-18:25-31; 7:16-18:25-31 + S + B; 7:16-18:25-31 + S + B + Mn; 7:16-18:25-31 + S + B + Mn + эпин. Подобные специализированные комплексные азотно-фосфорно-калийные удобрения разработаны НИРУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси» совместно с ОАО «Гомельский химический завод».

Азотные подкормки следует проводить в два срока: первую в дозе $N_{110-120}$ – в период возобновления весенней вегетации (BBBV). Лучшими формами азотных удобрений являются аммиачная селитра, КАС, карбамид. При высокой температуре воздуха (выше 20 °C) КАС применять не рекомендуется. В годы с ранней весной в первую подкормку следует вносить 40 - 60 кг/га азота, а остальную часть внести в фазу бутонизации. В этом случае возврат весенних заморозков не окажет губительного дейст-

вия на растения рапса. Также следует учесть, что в первую очередь следует подкармливать ослабленные посевы и посевы, расположенные на легких почвах.

Вторую подкормку (N_{40-60}) проводят в фазу начала бутонизации (примерно через 15 – 20 дней после первой) аммиачной селитрой, КАС, сульфатом аммония. В случае использования сульфата аммония необходимо обратить особое внимание на содержание серы в почве. Серосодержащие удобрения целесообразно использовать на почвах с низким ее содержанием (менее 6,0 мг/кг почвы). На почвах с более высоким содержанием обменной серы внесение сульфата аммония может приводить к повышению содержания глюकोзинолатов.

При внесении КАС доза азота не должна превышать 30 кг/га. КАС необходимо разбавлять водой в соотношении 1 : 3. При этом в раствор можно ввести микроэлементы и инсектициды. Проводить подкормку лучше в утреннее или вечернее время.

При недостаточном внесении азота в первые две подкормки можно провести и третью (до начала цветения). Используют 5–10%-ый раствор карбамида – 15–30 кг на 300 л воды, или КАС и ЖКУ, содержащее N, Mn, S, B, Mo.

При слабом развитии растений или при густоте стояния растений менее 40 шт./м² дозу азота следует увеличить на 20–40 кг/га.

При возделывании озимого рапса на маслосемена обязательным условием является проведение некорневых подкормок бором, марганцем, молибденом и магнием. Так, в осенний период (в фазу 3-5 листьев) целесообразно проведение первой некорневой подкормки бором в дозе 30-50 г/га, вторая некорневая подкормка проводится в весенний период (в фазу бутонизации) – бор 50-70 г/га, марганец – 50–100 г/га, молибден – 30–40 г/га, магний – 50–100 г/га.

В качестве микроудобрений можно использовать минеральные соли и их хелатные соединения, производимые различными производителями (Басфолиар 36 экстра, Басфолиар 34, Басфолиар 12–4–6, Басфолиар 12–4–6+S, АДОБ Mn, АДОБ B, АДОБ Zn, Солюбор ДФ, Эколист РК-1, Эколист Моно Бор, Эколист Моно Mn, Эколист Mg, Эколист рапс, Лифдрип, Кристалон

желтый). Дозы внесения микроэлементов и кратность проведения обработок представлены в таблице 30.

Выбор сорта. В настоящее время в Республике Беларусь районированы следующие сорта озимого рапса с низким содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов: Козерог, Шпак, Лидер, Прогресс, Добродей, Лираджет, Элла, Милена, Балдур, Элвис (F₁), Зорный, ЕС Нектар, Вектра, ЕС Артист, Арсенал, ЕС Альяс, ЕС Нептун, Капитал, Мартын, Маяк, Ливиус, Таурус, Трабант, Боян, Смарт, Токката, Нельсон, ESC 6152.

Подготовка семян к посеву. Для посева используют только кондиционный семенной материал. Протравливание семян предохраняет всходы рапса от повреждения крестоцветными блошками в течение 18 дней, а также обеспечивает успешную борьбу против альтернариоза, корневых гнилей, пероноспороза, черной ножки и плесневых грибов. Наиболее эффективный способ протравливания инкрустирование, т.е. обработка семян пленкообразующими составами с включением в них протравителей, микроэлементов, регуляторов роста и других препаратов, повышающих устойчивость к неблагоприятным условиям в Таблица 30 – Дозы и сроки применения микроудобрений на озимом рапсе

Торговое название	Сроки и кратность внесения	Доза расхода удобрения, л/га, кг/га
Басфолиар 36 экстра, Басфолиар 34 Басфолиар 12-4-6 Басфолиар 12-4-6+S	Осень – 1 раз в фазу 4-8 листьев Весна – 2 раза до фазы цветения, с интервалом в 2 недели	6-12
АДОБ Мп	1 раз в фазу возобновления весенней вегетации и 1 раз в фазу бутонизации	1,5-3
АДОБ В	Осень – 1 раз в фазу 4-8 листьев	1-1,5
	Весна – 2 раза до фазы цветения	2-6
АДОБ Zп	2 раза до фазы цветения, с интервалом в 2 недели	4-8
Соллюбор ДФ	Осень – 1 раз в фазу 4-8 листьев	1-1,5
	Весна – 1 раза до фазы цветения	2-6
Эколист РК-1	1 раз осенью в фазу 4-8 листьев и 1 раз весной в фазу возобновления весенней вегетации	10

Эколист Моно Бор	1 раз в фазу бутонизации	2
Эколист Моно Мп		1,5
Эколист Mg		3
Эколист рапс		4
Лифдрип	2 раза до фазы цветения, с интервалом в 2 недели	5
Кристалон желтый	1 раз в фазу бутонизации	3

период прорастания. Для обеззараживания семян и защиты проростков и всходов от почвенной инфекции используют один из препаратов фунгицидного действия (кг/т, л/т): витавакс 200, СП – 2–4; витарос, ВСК – 2,5; винцит форте, КС – 1,25; кинто дуо, ТК – 2,5 и др. Для защиты от комплекса болезней и вредителей всходов семена обрабатывают препаратами круйзер рапс, СК – 11–15 л/т или офтанол-Т, 50% с.п. – 40 кг/т; фурадан, 35% т.с.п. – 15 л/т.

В условиях Беларуси вредители всходов на озимом рапсе, как правило, менее вредоносны, чем на яровом. Семена данной культуры можно обрабатывать препаратами, содержащими инсектицидную составляющую: круйзер рапс, СК – 11–15 л/т; офтанол Т, СП – 40 кг/т; фурадан, 35% т.пс. - 15 л/т.

Посев. В условиях Беларуси сроки посева озимого рапса имеют решающее значение для обеспечения надежной перезимовки и формирования урожая. Оптимальные сроки посева обеспечивают получение более высоких урожаев семян рапса. Опоздание с посевом приводит к снижению урожайности, а в отдельные годы и к полной гибели рапса от вымерзания. К концу осенней вегетации, обычно к 15 ноября, растения должны полностью покрыть почву, иметь 6–8 листьев, шейку корня диаметром 6–12 мм, низкое расположение точки роста (до 3 см). Для достижения этой фазы рапсу необходим срок до прекращения осенней вегетации 90–100 дней. Из этого следует оптимальный срок посева: с 5 по 15 августа. В средней зоне Беларуси надо ориентироваться на более ранний срок посева: с 5 по 10 августа, а в южной – с 10 по 15 августа.

Норма высева существенно влияет на зимостойкость. Существует закономерность: чем меньше норма высева, тем выше зимостойкость. В почвенно-климатических условиях Беларуси надо ориентироваться на более низкие нормы высева, чем в странах Западной Европы. Рапсу вредит избыточная густота посевов: чем гуще осенью посевы, тем тоньше растения, тем хуже они переносят зиму. Для получения густоты стояния весной от 40 до 60 растений на 1 м² необходимо осенью иметь, с учетом полевой всхожести

80%, от 60 до 80 всходов. Для этого нужно высеять на гектар 0,9 – 1,0 млн. всхожих семян. Как правило, рапс высевают сплошным рядовым способом. Посев проводят сеялками типа СПУ-6 или комбинированными почвообрабатывающе-посевными агрегатами АПП-6А, АППА-6.

Глубина посева. Рапс требует неглубокого посева. Оптимальная глубина заделки семян на легких песчаных почвах 2,0–2,5 см, на суглинистых – 1,5–2,0 см. Для равномерного распределения семян и оптимальной глубины их заделки скорость посевного агрегата ограничивают до 6–7 километров в час. После посева выполняют прикатывание почвы. От прикатывания следует отказаться при хо-рошем увлажнении почвы.

Уход за посевами. Агротехнические приемы не всегда обеспечивают полную чистоту посевов. Поэтому применяют и химические меры борьбы (табл. 31).

Наиболее опасными вредителями озимого рапса в Беларуси является рапсовый цветоед, а в отдельные годы – в условиях тёплой осени – капустные блошки, в период вегетации – рапсовый

Таблица 31 – Применение гербицидов для борьбы с сорняками

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 – 1,5-2; трифлурекс, 24% к.э. – 5; трифлурекс, 48% к.э. – 2,5; харнес, 90% к.э. – 1-1,5
Однолетние злаковые и двудольные	Опрыскивание почвы после посева до всходов культуры	Бутизан 400, 400 г/л к.с. – 1,5-2; бутизан стар, 416 г/л к.с. – 1,5-2,0; султан 50, КС – 1,2-1,8; теридокс, КЭ – (1,5-2 на легких почвах и 2-2,5 на тяжелых почвах); трофи 90, КЭ1-1,5
Однолетние злаковые и двудольные	В фазу 2-4 настоящих листьев рапса	Бутизан 400, 400 г/л к.с. – 1,75-2; бутизан стар, 416 г/л к.с. – 1,5-1,7; султан 50, КС – 1,2-1,8
Однолетние злаковые	Опрыскивание посевов в фазу 2-4 листьев у сорняков	Агросан, КЭ – 1,0; зеллек супер, КЭ – 0,5; миура, КЭ – 0,4-0,8; тарга супер, 5% к.э. – 1,0; таргет супер, КЭ – 1,75-2; фюзилад форте, КЭ – 0,75-1
Многолетние злаковые	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10-15 см	Агросан, КЭ – 2,0; тарга супер, 5% к.э. – 2,0; таргет супер, КЭ – 0,9-1; фюзилад супер, КЭ – 1-1,5; фюзи-

		лад форте, КЭ – 1,5-2
Падалица зерновых	Опрыскивание посевов в фазу 3-4 настоящих листьев культуры	Арамо 45, к.э. – 1,0;
Виды осота, ромашки, осота, гречишки	По вегетации сорняков, в фазе развития рапса 3-4 листа осенью и весной после начала вегетации	Агрон, ВР – 0,3-0,4; галера 334, ВР – 0,3-0,35; дефендер, ВР – 0,3-0,4; лонтрел 300, 30% в.р. – 0,3-0,4; лонтрел гранд, ВДГ – 0,12-0,16; лорнет, ВР – 0,3-0,4
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 осенью и весной после начала вегетации	Леопард 5, к.э. – 1-2; фюзилад супер, КЭ – 1-1,5; таргет супер, КЭ – 1-2 и др.

пилильщик, капустная тля, семенной и стеблевой скрытнохоботники. В последнее время увеличивается заселенность полей и поврежденность генеративных органов растений капустным стручковым комариком.

Если не была проведена предпосевная обработка семян инсектицидно-фунгицидными препаратами, обеспечивающими защиту всходов рапса от крестоцветных блошек, то посевы в период семядольных – первой пары настоящих листьев при наличии 4–6 жуков вредителя на квадратном метре можно обработать одним из следующих препаратов: альтерр, КЭ - 0,1-0,15 л/га; децис профи, ВДГ - 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,06 л/га; кинмикс, 5% к.э. – 0,2 – 0,3 л/га; новактион, ВЭ – 0,8 – 1,0 л/га; нурелл Д, КЭ – 0,5 – 1,0 л/га; роталаз, КЭ – 0,1 – 0,15; суми-альфа, 5% к.э. – 0,2 – 0,3 л/га; фаскорд, КЭ – 0,1 – 0,15 л/га; фастак, 10% к.э. – 0,1 – 0,15 л/га.

В фазу бутонизации для защиты рапса от цветоеда (при превышении ЭПВ) проводят опрыскивание препаратами актеллик, КЭ - 0,5 л/га; альтерр, КЭ - 0,1-0,15 л/га; банкол, СП – 1,0 кг/га; Би-58 новый, 400 г/л к.э. – 0,8-1,0 л /га; бульдок, КЭ – 0,25 – 0,3 л/га; децис профи, ВДГ - 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,06 л/га; золон, КЭ – 1,5 – 2,0 л/га; каратэ, КЭ – 0,1 – 0,15 л/га; каратэ зеон, МКС – 0,1 – 0,15 л/га; кинмикс, 5% к.э. – 0,2 – 0,3 л/га; новактион, ВЭ – 0,8 – 1,0 л/га; нурелл Д, КЭ – 0,5 – 1,0 л/га; роталаз, КЭ – 0,1 – 0,15; суми-альфа, 5% к.э. – 0,2 – 0,3 л/га; суми-

цидин, 20% к.э. – 0,3 л/га; фаскорд, КЭ – 0,1 – 0,15 л/га; фастак, 10% к.э. – 0,1 – 0,15 л/га; фуфанон, 570 г/л к.э. – 0,6 – 0,8 л/га; фьюри, 100 г/л к.э. – 0,07 л/га; цимбуш, КЭ – 0,14 – 0,24 л/га; циперон, КЭ – 0,14 – 0,24 л/га; ципи, 25% к.э. – 0,14 – 0,24 л/га; циткор, 25% к.э. – 0,14 – 0,24 л/га; цитрин, 250 КЭ – 0,14 – 0,24 л/га; шарпей, МЭ – 0,14 – 0,24 л/га; шерпа, КЭ – 0,14 – 0,24 л/га. Повторную обработку против цветоеда проводят через 7-8 дней, применяя один из выше перечисленных препаратов, соблюдая обязательное чередование действующих веществ во избежание выработки у насекомых устойчивости к инсектицидам.

В период вегетации озимого рапса при возникновении угрозы повреждения другими вредителями могут применяться те же препараты, что и против рапсового цветоеда за исключением инсектицидов на основе циперметрина (цимбуш, циперон, ципи, циткор, цитрин, шарпей и шерпа).

Для обеспечения надежной защиты озимого рапса от комплекса болезней (снежная плесень, корневые гнили, альтернариоз, фомоз) и повышения зимостойкости, осенью в фазу 4-х листьев хорошо развитые посевы опрыскивают регулятором роста, обладающим фунгицидным действием – карамба турбо, КС (1–1,2 л/га), или фунгицидом, обладающим рострегулирующим действием – карамба, ВР (0,8 л/га), или в фазу 4-6 листьев препаратом фоликур БТ, КЭ (0,8–1,2 л/га).

В конце цветения озимого рапса для защиты от альтернариоза, склеротиниоза, фомоза, серой гнили посевы обрабатывают одним из фунгицидов (л/га): пиктор, КС – 0,4–0,5; импакт, 25% с.к. – 0,5; фоликур, КЭ – 1,0; фоликур БТ, КЭ – 0,75–1,0.

Уборка урожая. Значительная роль в получении высоких урожаев рапса принадлежит правильно выбранным срокам и способам уборки. При ранней уборке семена получают щуплыми и низкого качества, при раздельной — возникают потери из-за растрескивания стручков и осыпания семян. Основным критерий для определения возможного срока начала уборки – завершение маслонакопления в семенах. Этот процесс заканчивается при снижении влажности семян до 35–38%. При этом на растениях опадают нижние листья, около половины стручков приобретают лимонно-зеленую окраску, а семена в нижних стручках центральной кисти – свойственный сорту цвет. Пря-

мым комбайнированием рапс убирают, когда семена становятся твердыми и приобретают темную окраску, при встряхивании растений семена шелестят в стручках, влажность семян составляет не более 15–18%. Прямым комбайнированием убирают равномерно созревающие и чистые от сорняков посевы рапса. К недостаткам прямого комбайнирования следует отнести опасность растрескивания стручков и осыпания семян на ветру. Кроме того, ветер может положить посевы таким образом, что их придется убирать комбайном, двигаясь только в одном направлении. Для снижения потерь рекомендуются следующие мероприятия:

1. Прямое комбайнирование проводить лучше всего рано утром, вечером или ночью, когда семена меньше осыпаются.

2. Полегшие посевы следует убирать вдоль направления или под углом к полеганию.

3. Следует правильно установить высоту среза так, как это позволяет расположение нижних стручков. Чем выше стерня, тем меньше потери и тем лучше качество сырого вороха по относительной влажности и наличию семян сорняков.

4. Необходимо отказаться от применения мотовила, если без него гарантируется непрерывный поток скошенной массы в комбайн. При уборке с применением мотовила следует правильно отрегулировать его вынос и глубину, сочетание скорости движения со скоростью оборотов мотовила (1 : 1,2).

Для уборки рапса используют широкозахватные машины, за счет чего сокращается число проходов по полю, снижаются потери по сравнению с раздельной уборкой. Для снижения осыпаемости семян вместо делителя на жатках применяют вертикальные ножи, действующие на электрическом, механическом и гидравлическом приводе. Опыт передовых хозяйств Гродненской области показывает, что самые низкие потери маслосемян зафиксированы при уборке рапса специально оборудованными комбайнами фирм «КЛААС», «ДЖОН ДИР», с удлиненным рабочим столом жатки и активным боковым делителем. Однако использование этой техники, как и любой другой, требует соответствующих регулировок, тщательной герметизации неплотностей, специального обучения персонала.

В некоторых случаях уборку рапса производят отдельным способом, что позволяет рапсу равномерно созревать даже при неблагоприятных погодных условиях. При этом в валках высыхают и сорняки, что значительно облегчает обмолот и очистку семян. Достоинством этого способа является и то, что влажность семян бывает ниже, поэтому снижаются затраты на сушку семян. Скашивают рапс в валки при влажности семян около 35% или при побурении 75–80% стручков. Для скашивания полегших посевов следует использовать жатки с центральным рабочим органом, формирующим валки с размещением большинства стручков вверху. Для скашивания полегших растений на засоренных участках следует использовать жатки типа ЖРБ - 4,2А. Обмолачивают валки по мере подсыхания, при влажности семян 8–12%, а в условиях повышенной влажности – при 18–20%. Обмолот с целью сокращения потерь ведут в утренние и вечерние часы, когда влажность растений повышается.

Недостатками отдельной уборки являются: медленная просушка скошенного рапса после дождя, увеличение потерь семян при обмолоте валков, ухудшение химического состава семян. Так, по данным РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», потери семян рапса при отдельной уборке достигали до 7,4 ц/га по сравнению с прямым комбайнированием.

Наиболее эффективный – сочетание прямого комбайнирования с десикацией, особенно в годы с обильными осадками в период уборки. Обработка посевов выполняется за 7–10 дней до уборки одним из следующих десикантов: реглон, 20% в.р. или реглон супер, 15% в.р. – по 3 л/га; баста, 14% в.р. – 1,5–2,0 л/га. Однако препараты, применяемые для десикации, высокотоксичны, поэтому их применяют только на семенных участках.

Семена рапса очень мелкие, обладают хорошей текучестью, а созревшие стручки легко растрескиваются. Поэтому к подготовке комбайнов к уборке предъявляются высокие требования. Предварительно комбайны тщательно герметизируют, используя для этого специальный комплект.

Для скашивания низкорослого рапса с целью смягчения ударов лопасти по растениям, на планки мотовила рекомендуются навесить прорезиненный ремень шириной 70–80 мм.

Отношение окружной скорости планок мотовила к поступательной скорости комбайна должно быть равно 1,0 : 1,0–1,1. Такой режим снижает потери при уборке. Значительно снизить потери семян при уборке, особенно полеглых растений, позволяет применение активных вертикальных делителей. Окончательная регулировка комбайнов проводится в поле и зависит от состояния посевов, урожайности, влажности, засоренности. Во время работы следует регулярно в течение смены контролировать качество уборки.

Послеуборочная доработка семян. Сразу после выгрузки из комбайна семена отделяют от примесей и засыпают для подсушивания в напольную сушилку слоем не более 30 см, чередуя нагрев семян с их охлаждением (через каждые 1,5 часа). Семена можно сушить в вентилируемых сушилках М 819, S 616. При этом соблюдают следующий режим сушки: при влажности семян перед поступлением в сушилку 20; 15; 12; 10% предельно допустимая температура нагрева семян составляет соответственно 53; 56; 59; 62 градуса. Влажность семян, используемых для получения масла, доводят до 8%. Во время сушки контролируют влажность семян, меняя с ее учетом режим сушки. После сушки семенной материал сортируют и доводят до посевных кондиций на машинах Петкус-Селектра, Петкус-Гигант К-531/1 и др. с применением набора решет для мелкосеменных культур: Б₁ 2,5–3,5 мм; Б₂ 4,0–5,0 мм; В 1,0–1,2 мм; Г 0,9–1,0 мм.

2.3.2. Яровой рапс

Требования к почве. Яровой рапс рекомендуется размещать на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых связными породами. Возможно его возделывание на мелиорированных землях и торфяниках. Не пригодны для размещения ярового рапса легкие песчаные и тяжелые переувлажненные с близким залеганием грунтовых вод почвы.

Рекомендуемые показатели почвенного плодородия: рН – 5,8–6,2, содержание гумуса – не менее 1,5%, подвижного фосфора и обменного калия – не менее 120 мг/кг почвы.

Место в севообороте. Лучшими предшественниками для ярового рапса являются картофель, бобово-злаковые смеси и люпин. Однако по организационно-экономическим причинам в

севооборотах яровой рапс размещается по яровым и озимым зерновым, причем озимым следует отдавать предпочтение. Не рекомендуется его размещать после клевера, льна, сахарной свеклы и гороха. Возврат на прежнее поле и размещение после других крестоцветных культур допускается не раньше, чем через четыре года. Предельное насыщение севооборотов рапсом и другими капустными культурами – не более 25%.

Система обработки почвы под яровой рапс должна быть направлена на очищение почвы от сорной растительности, накопление и сохранение почвенной влаги, создание хорошо выровненного с оптимальной плотностью на глубине посева посевного слоя. Обработка почвы проводится дифференцированно в зависимости от предшественника, типа почвы и ее засоренности, метеорологических условий и в целом проводится аналогично как под ранние яровые зерновые и зернобобовые культуры.

Система применения удобрений. Яровой рапс, как и все капустные культуры, предъявляет повышенные требования к элементам питания. Так, 1 ц основной продукции с соответствующим количеством побочной на минеральной почве выносит азота 5,5 кг, фосфора и калия – по 3,0 кг. Для нормального роста и развития рапс требует нейтральной реакции среды и поэтому отзывчив на известкование кислых почв.

Органические удобрения целесообразно вносить под предшественник рапса.

Фосфорные и калийные удобрения на связных почвах вносят осенью при основной обработке, на легких почвах – в предпосевную культивацию.

В качестве фосфорных удобрений можно использовать комплексные удобрения (табл. 32). В случае использования комплексных удобрений при расчете доз необходимо учитывать все вносимые элементы питания.

Таблица 32 – Характеристика некоторых комплексных удобрений

Наименование удобрения	Содержание д.в.,%		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Аммонизированный суперфосфат	8	32	-
Аммофос	12	46 - 60	-

Нитрофос	22	23	-
Нитрофоска	11	10	11
Аммофосфат	6	46	-
АФК для рапса	13	19	19
Азофоска	16	16	16

Из калийных удобрений в Беларуси наиболее часто применяют хлористый калий (57-60% д.в.) и калийную соль (40% д.в.).

Дозы фосфорных и калийных удобрений на почвах с содержанием 200–300 мг/кг подвижных форм P_2O_5 и K_2O согласно методике ДУП «Институт почвоведения и агрохимии» рассчитываются на планируемую урожайность культуры с учетом последствий органических удобрений и поддержания нижней границы оптимума их содержания в почве. На почвах с содержанием фосфора и калия менее 200 мг/кг дозы фосфорных и калийных удобрений рассчитываются с учетом планируемой урожайности культуры, последствий органических удобрений и повышения запасов P_2O_5 и K_2O на 10–50 мг/кг за 5-польную ротацию севооборота (табл. 33, 34).

Таблица 33 – Дозы фосфорных удобрений на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах на моренных суглинках, кг/га д.в.

Предшественник	Содержание в почве подвижной формы P_2O_5 , мг/кг				
	менее 100	101 - 150	151 - 200	201 - 300	301 - 400
Картофель, кукуруза (50 т/га навоза)	65 - 80	55 - 65	45 - 55	30 - 35	15
Озимые зерновые (20 т/га навоза)	70 - 85	60 - 70	50 - 60	35 - 40	20
Зерновые, зернобобовые, мн. и одн. травы	75 - 90	65 - 75	55 - 65	40 - 45	25

Таблица 34 – Дозы калийных удобрений на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах на моренных суглинках, кг/га д.в.

Предшественник	Содержание в почве подвижной формы K_2O , мг/кг				
	менее 80	81 - 140	141 - 200	201 - 300	301 - 400

Картофель, кукуруза (50 т/га навоза)	95 - 110	85 - 105	75 - 85	45 - 55	0 - 25
Озимые зерновые (20 т/га навоза)	110 - 125	100 - 120	90 - 100	60 - 70	35
Зерновые, зернобо- бовые, мн. и одн. травы	120 - 135	110 - 130	100 - 110	70 - 80	45

Учитывая высокую подвижность азотных удобрений, их внесение следует проводить весной, под предпосевную обработку почвы. К наиболее распространенным азотным удобрениям в Республике Беларусь относятся КАС (28–32% д.в.), мочевины (46% д.в.), сульфат аммония (20–21% д.в.) и аммиачная селитра (34–35% д.в.).

Дозы азотных удобрений под яровой рапс определяются типом почвы с учетом особенностей её плодородия, планируемой урожайности культуры и вида предшественника, а также в зависимости от содержания азота в почве (табл. 35).

Таблица 35 – Дозы азотных удобрений на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах на моренных суглинках, кг/га д.в.

Предшественник	Планируемая урожайность, ц/га			
	20	25	30	35
Картофель, кукуруза (50 т/га навоза)	35 – 50	60 – 75	90 – 105	110 – 125
Озимые зерновые (20 т/га навоза)	50 – 65	75 – 90	105 – 120	125 – 130
Зерновые, мн. и одн. зла- ковые травы	60 – 75	85 – 100	115 – 130	135 - 150
Зернобобовые	50 – 65	75 – 90	105 – 120	125 - 140
Мн. бобовые травы	40 - 55	65 - 80	95 - 110	115 - 130

Азот под рапс яровой при расчетной дозе более 90 кг/га следует вносить в три срока: первый срок – до посева в виде КАС, мочевины или аммиачной селитры (50% от расчетной дозы); второй срок – фаза 4–6 листьев (30% расчетной дозы) в виде сульфата аммония, мочевины или аммиачной селитры; третий срок – фаза бутонизации (20% расчетной дозы) в виде КАС одновременно с внесением микроэлементов и инсектицидной об-

работкой от рапсового цветоеда, с нормой расхода баковой смеси 300 л/га.

Исследования, проведенные кафедрой агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии УО «ГГАУ», показали, что с агрономической, энергетической и экономической точек зрения внесение азотных удобрений в дозах более 150 кг/га д.в. неэффективно, так как абсолютные величины прироста урожая при этом снижаются. Также установлено, что эффект от применения серосодержащих удобрений $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$ проявлялся лишь на почвах с обеспеченностью элементом ниже средней (менее 6,0 мг/кг почвы), а его одностороннее применение приводит к повышенному содержанию глюкозинолатов в маслосеменах.

При известковании кислых почв происходит уменьшение подвижности многих микроэлементов и их усиленное закрепление. В наибольшей степени это относится к бору и марганцу, что требует обязательного дополнительного их внесения на почвах с рН близкой к нейтральной или после известкования. Снижение доступности микроэлементов может проявляться также на почвах легкого гранулометрического состава, особенно в засушливые годы. В связи с этим на дерново-подзолистых почвах рекомендуется использовать в виде некорневой подкормки, начиная с фазы 6–8 листьев: бор 50–70 г/га, марганец – 50–100 г/га, молибден – 30–40 г/га, магний – 50–100 г/га в виде солей металлов или с использованием микроудобрений, содержащих металлы в хелатной форме (табл. 36). Наиболее оптимальным сроком внесения микроудобрений является фаза бутонизации, которая длится в зависимости от погодных условий около месяца. Использование микроудобрений следует совмещать с применением инсектицидов против рапсового цветоеда и скрытнохоботника.

Таблица 36 – Применения микроудобрений на яровом рапсе

Торговое название	Сроки и кратность внесения	Доза расхода удобрения, л/га, кг/га
Басфолиар 36 экстра, Басфолиар 34 Басфолиар 12-4-6 Басфолиар 12-4-6+S	2 раза до фазы цветения, с интервалом в 2 недели	6-12
АДОБ Мп	1-2 раза до фазы цветения с ин-	1,5-3

АДОБ В	тервалом в 2 недели	2-6
АДОБ Zn		4-8
Соллюбор ДФ	1 раз до фазы цветения	2-6
Эколист РК-1	1 раз в фазу 4-8 листьев	10
Эколист Моно Бор	1 раз в фазу бутонизации	2
Эколист Моно Мп		1,5
Эколист Mg		3
Эколист рапс		4
Лифдрип	2 раза до фазы цветения, с интервалом в 2 недели	5
Кристалон желтый	1 раз в фазу бутонизации	3

Выбор сорта. В настоящее время в Беларуси районированы следующие сорта ярового рапса с низким содержанием эруковой кислоты и глюкозинолатов: Явар, Антей, Гранит, Смак, Стрелец, Неман, Гермес, Лиазон, Славутич, Янтарь, Водолей, Магнат, Абилити, Кромань, Анатоли, Кампино, Хантер, Алмаз, Рубин, Прамень, Юра, Ларисса, Зоня кл., Сальса кл.

Подготовка семян к посеву. Обработка семян рапса пестицидами предохраняет всходы рапса от повреждения крестоцветными блошками, а также обеспечивает надежную борьбу против альтернариоза, корневых гнилей, черной ножки и плесневых грибов. Для протравливания семян применяются инсектицидно-фунгицидные препараты: круйзер рапс, СК - 11-15 л/т; офтанол - Т, 50% с.п. - 40 кг/т; фурадан, 35% т.с.п. - 15 л/т.

Против комплекса болезней семена рекомендуются протравливать такими препаратами, как витавакс 200, 75% с.п. - 2-3 кг/т; дерозал, 50% к.с. - 2-2,5 л/т; витарос, ВСК - 2,5 л/т; винцит форте, КС - 1,25 л/т; ТМТД, ВСК - 6 л/т и др.

Посев. Яровой рапс – культура раннего посева, вегетативное развитие растений слабое, они быстро переходят в генеративную фазу, снижается урожайность семян. Опыты, проведенные в Беларуси, показали, что каждый день опоздания с посевом по сравнению с оптимальным ранним сроком приводит к снижению урожайности семян примерно на 0,4 ц/га в день. Поэтому яровой рапс следует высевать при наступлении физической спелости почвы до посева зерновых культур.

Норма посева семян ярового рапса зависит от скороспелости сорта, погодных условий, сроков посева, доз азотных удоб-

рений. Оптимальная норма высева составляет 1–1,2 млн. всхожих семян на гектар. Исследования, проведенные в Беларуси, показали, что норма высева более 1,2 млн. всхожих семян на один гектар не обеспечивает повышения урожайности. При запоздалом посеве необходимо повысить норму высева до 1,3 млн. всхожих семян. Этим немного компенсируется снижение урожайности по сравнению с оптимальным сроком посева. Повышенные по сравнению с озимым рапсом нормы высева объясняются тем, что развитие отдельного растения ярового рапса слабее, его ветвление меньше и конкурентоспособность к сорнякам ниже. В загущенных посевах происходит запоздалое цветение растений, возрастает опасность полегания растений, развития возбудителей грибных болезней и, как следствие, снижение урожайности. С другой стороны, в изреженных посевах повышается опасность засорения. Глубина заделки семян такая же, как при посеве озимого рапса.

Уход за посевами. Уход за посевами ярового рапса состоит из комплекса мероприятий, направленных на защиту их от сорняков, вредителей и болезней, а также для создания оптимальных условий для роста и развития культуры.

Яровой рапс имеет меньшую, чем озимый рапс, конкурентоспособность к сорнякам. Потери урожая от засорения могут достигать 15% и более.

Интегрированная защита растений от сорняков включает все агротехнические мероприятия, при помощи которых можно снизить засоренность (лущение стерни после уборки предшественника, вспашка плугом с предплужниками, оптимальная подготовка семенного ложа). На конкурентоспособность рапса к сорнякам оказывает влияние культура земледелия (оптимальный срок посева, густота стеблестоя).

В засоренных посевах необходимо применять гербициды. Для борьбы с однолетними злаковыми и двудольными после посева до всходов культуры можно проводить опрыскивание почвы следующими гербицидами с их заделкой: трефлан, КЭ – 1,5–2 л/га; трифлурекс, 24% к.э. – 5 л/га; трифлурекс, 48% к.э. – 2,5 л/га; харнес, 90% к.э. – 1–1,5 л/га. С точки зрения интегрированной защиты растений, лучший способ применения гербицидов – послевсходовый. При таком применении снижается зависимость

действия гербицидов от содержания гумуса, рН, влажности почвы. При выборе гербицида следует учитывать спектр его действия на видовой состав сорняков.

После посева до появления всходов культуры против однолетних злаковых и двудольных сорняков используют бутизан 400, 400 г/л к.с. – 1,5–2 л/га; бутизан стар, 416 г/л к.с. – 1,5–2,0 л/га; султан 50, КС – 1,2–1,8 л/га; теридокс, КЭ – (1,5–2 л/га на легких почвах и 2–2,5 л/га на тяжелых почвах); трофи 90, КЭ – 1–1,5 л/га.

Для обработки посевов ярового рапса в фазу 2–3 листьев против однолетних злаковых и двудольных сорняков следует использовать гербициды бутизан 400, 400 г/л к.с. – 1,75–2 л/га; бутизан стар, 416 г/л к.с. – 1,5–1,7 л/га; султан 50, КС – 1,2–1,8 л/га. На участках, засоренных осотом, ромашкой, горцем, лучше применять агрон, ВР – 0,3–0,4 л/га; галера 334, ВР – 0,3–0,35 л/га; дефендер, ВР – 0,3–0,4 л/га; лонтрел 300, 30% в.р. – 0,3–0,4 л/га; лонтрел гранд, ВДГ – 0,12–0,16 кг/га; лорнет, ВР – 0,3–0,4 л/га.

Однолетние злаковые сорняки уничтожают опрыскиванием посевов в фазу 2–4 листьев у растений рапса следующими гербицидами: агросан, КЭ – 1,0 л/га; зеллек супер, КЭ – 0,5 л/га; миура, КЭ – 0,4–0,8 л/га; тарга супер, 5% к.э. – 1,0 л/га; таргет супер, КЭ – 1,75–2 л/га; фюзилад форте, КЭ – 0,75–1 л/га; фюзилад супер, КЭ – 1–1,5 л/га, многолетние злаковые (пырей ползучий) - агросан, КЭ – 2,0 л/га; тарга супер, 5% к.э. – 2,0 л/га; таргет супер, КЭ – 0,9–1 л/га; фюзилад супер, КЭ – 1–1,5 л/га; фюзилад форте, КЭ – 1,5–2 л/га.

Основными вредителями ярового рапса, в отличие от озимого, являются капустные блошки и рапсовый цветоед. Рапсовый семенной скрытнохоботник, рапсовый пилильщик, белянки, капустная тля имеют второстепенное значение.

Для защиты рапса от крестоцветных блошек, если семена не обрабатывались перед посевом препаратами инсектицидного действия, по всходам проводят опрыскивание одним из инсектицидов: альтерр, КЭ - 0,1–0,15 л/га; децис профи, ВДГ - 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,06 л/га; кинмикс, 5% к.э. – 0,2 – 0,3 л/га; новактион, ВЭ – 0,8 – 1,0 л/га; нурелл Д, КЭ – 0,5 – 1,0 л/га;

роталаз, КЭ – 0,1 – 0,15; суми-альфа, 5% к.э. – 0,2 – 0,3 л/га; фаскорд, КЭ – 0,1 – 0,15 л/га; фастак, 10% к.э. – 0,1 – 0,15 л/га.

В фазу бутонизации для защиты рапса от цветоеда (при превышении ЭПВ) проводят опрыскивание теми же препаратами, что и на озимом рапсе. В случае, когда требуется повторная обработка посевов, следует чередовать препараты (из ассортимента рекомендованных на культуре) во избежание выработки у насекомых устойчивости к инсектицидам.

Основные болезни ярового рапса в условиях Беларуси – склеротиниоз (или белая гниль) и альтернариоз (или черная пятнистость). Наиболее опасная болезнь – альтернариоз. Опасность поражения ею более высокая, чем у озимого рапса. Болезнь начинается распространяться после окончания цветения. Пораженные стручки чернеют, ускоряется их созревание, при сильном ветре они растрескиваются.

Профилактические меры против этих болезней – строгое соблюдение севооборота (возврат рапса, включая другие капустные и свеклу на прежнее поле через 3–4 года), сохранение доли крестоцветных, зернобобовых и свеклы в севообороте не более 25%, формирование хорошо проветриваемых неполегающих посевов.

При необходимости защиты от комплекса болезней в конце фазы цветения применяют фунгициды: альто супер, КЭ – 0,4 л/га; импакт, 25% СК – 0,5 л/га; пиктор, КС – 0,4–0,5 л/га; фоликур, КЭ – 1,0 л/га и др.

Уборка урожая. При уборке ярового рапса нужно учитывать, что зрелые семена легко осыпаются, посевы рапса неравномерно созревают и образуют переплетенный растительный ковер.

Важнейшая предпосылка бесперебойной комбайновой уборки — обмолот семян в момент полной спелости, которая наступает, когда семена имеют сине-черную окраску, не раздавливаются пальцами и шелестят в стручках при встряхивании. При сильном засорении, особенно ромашкой и подмаренником цепким, а также при неравномерном созревании возможно применение десикантов. Высокий эффект обеспечивает применение препаратов баста, ВР и реглон супер, ВР. Опрыскивание препаратом баста проводят в начале естественного созревания при по-

бурении 70–75% стручков или влажности семян 25–35%, норма расхода при слабой засоренности 1,5–2,0 л/га, при сильной – 2,0–2,5 л/га. Препаратом реглон супер опрыскивают растения при естественном созревании около 80% всех стручков и влажности зерна не более 25%. Уборку можно начинать, когда влажность семян составляет 15–20%.

Перед уборкой рекомендуется пробный обмолот с последующим определением качества. В целом обмолот ярового рапса более проблематичный, чем озимого. При высокопроизводительной и обеспечивающей высокое качество комбайновой уборке ярового рапса следует обращать внимание на потери семян на режущем аппарате. Они составляют до 90% всех потерь при комбайновой уборке и могут достигать нескольких центнеров с 1 га. Чтобы свести их до минимума, рекомендуют проводить уборку на высоком срезе, на 2–5 см ниже уровня нижнего яруса стручков. Благодаря этому не только снижаются потери, но и значительно уменьшаются влажность семян от соломы и количество примесей.

Практика уборки рапса показала, что следует отказаться от мотовила, а в случае его применения работу осуществлять осторожно — неглубокое погружение в скашиваемую массу, установка зубьев типа «сильный захват», небольшой вынос мотовила вперед.

При комбайновой уборке следует всегда использовать наивысшую степень нагрузки, насколько это позволяет режущий аппарат и приемное устройство комбайна, чтобы уменьшить потери в соломотрясе и на решетках очистки. Следует поддерживать высокую рабочую скорость (4–6 км/ч), при которой можно значительно снизить потери урожая на режущем аппарате. Для уборки рапса рекомендуют режущие приставки с боковым ножом. По сравнению со стандартным режущим аппаратом при использовании такого ножа отпадает необходимость в движении агрегата в одном направлении. Скашивать рапс можно независимо от направления полеглости растений. Производительность комбайна с таким ножом увеличивается минимум на 20%, прежде всего, за счет улучшения работы сепарирующего механизма.

Удлинение платформы режущего аппарата в зоне его действия уменьшает потери урожая примерно с 5–6 до 2,5%, при

этом экономится в среднем 0,7 л на га дизельного топлива. При низкой высоте стеблестоя не нужно удлинять платформу режущего аппарата. Важна правильная регулировка комбайна, которую в течение дня необходимо корректировать в соответствии с обстановкой. Она включает:

- ♦ широкое расстояние между молотильным барабаном и подбарабаньем;
- ♦ открытие жалюзийных решет на 5–7 мм или оборудование специальных решет для рапса;
- ♦ установка потока воздуха на «мелкие семена».

При уборке рапса без специальной рапсовой жатки (удлиненная платформа режущего аппарата, боковые ножи) даже при соблюдении всех правил работы потери обычно составляют 5–10%. Они во много раз превосходят предуборочные потери, вызываемые растрескиванием стручков вследствие сильных дождей, ветра, града, частой смены солнца и дождей, а также поражения стручковым капустным комариком. Использованием рапсовых жаток и правильной регулировкой комбайна можно снизить потери до 0,5 ц/га, даже если работу проводят независимо от направления полегания рапса.

2.3.3. Подсолнечник

Требования к почве. Наиболее пригодными почвами для выращивания подсолнечника являются дерново-подзолистые легкосуглинистые, а также супесчаные, подстилаемые моренным суглинком. Малопригодны легкие почвы, подстилаемые связной супесью. Непригодны песчаные, илистые, тяжелосуглинистые почвы. Оптимальные агрохимические показатели почв: содержание гумуса – не менее 1,8%; подвижного фосфора и обменного калия – не менее 150 мг/кг почвы; pH для легких почв – 5,8–6,0, для связных – 6,0–6,8.

Место в севообороте. Хорошими предшественниками являются озимые и яровые зерновые и кукуруза на силос и зерно. Доля подсолнечника в севообороте ограничивается, как правило, грибными болезнями – особенно белой гнилью (*Sclerotinia sclerotiorum*). Так как к числу растений – хозяев возбудителя этой болезни относятся рапс и другие капустные, а также зернобобовые и многие овощные культуры, их доля в севообороте не

должна превышать 20%, а также исключаются культуры, которые оставляют в почве много азота, из-за которого возможно опоздание созревания подсолнечника. Вводить подсолнечник в севооборот с бобовыми и капустными культурами, подверженными поражению склеротиниозом, следует не ранее чем через 4 года. Возврат подсолнечника на прежнее поле в севообороте – не ранее чем через 8 лет. При несоблюдении срока накапливаются в почве патогены белой и серой гнилей, ложной мучнистой росы, альтернариоза и других болезней.

Система обработки почвы. После стерневых предшественников проводят лущение на глубину 5–7 см на полях, чистых от корневищных и корнеотпрысковых сорняков, и 2–кратное с разрывом во времени (2 недели) на глубину 10–12 см на засоренных, при появлении после лущения всходов сорняков – зяблевую вспашку на глубину пахотного слоя. Не допускается выворачивание на поверхность почвы подзолистого горизонта.

Для более эффективной борьбы с корневищными, корнеотпрысковыми и другими многолетними сорняками используют глифосатсодержащие гербициды в системе основной обработки почвы. После уборки предшественника по вегетирующим сорнякам при их высоте 10–15 см проводят обработку глифосатсодержащими гербицидами (3–5 л/га), затем через 15 дней осуществляют зяблевую вспашку.

Весной при наступлении физической спелости почвы проводится первая обработка почвы с целью сохранения влаги: на связных почвах – культивация на глубину 5–7 см, на легких – боронование тяжелыми зубowymi боронами или культивация на глубину 5–7 см с боронованием. После внесения минеральных удобрений для их заделки проводят повторно культивацию на глубину 6–8 см. Предпосевную обработку проводят на глубину заделки семян комбинированными агрегатами типа АКШ-6, АКШ-7,2.

Система применения удобрений. Подсолнечник предъявляет высокие требования к наличию в почве усвояемых форм питательных веществ, особенно калия. Он выносит с 1 ц урожая 4–6 кг N, 2–5 кг P₂O₅, 10–12 кг K₂O, 1,7 кг MgO и 3 кг SO₄, что в несколько раз выше, чем у зерновых культур.

Органические удобрения целесообразно вносить под предшественник в дозе 30–40 т/га. При внесении их непосредственно под подсолнечник появляется опасность чрезмерного развития вегетативной массы и удлинения вегетационного периода.

Азот поглощается от начала роста и развития. Он накапливается в листьях, стеблях и корзинках. При достаточном снабжении азотом образуется большая листовая поверхность, медленнее происходит старение листьев после цветения и накапливается большой резерв протеина, перемещающегося затем в семена. Доза азотных удобрений при возделывании подсолнечника на легких почвах должна составлять 90 кг/га д.в., а на связных почвах при содержании гумуса более 2% или при внесении органических удобрений под предшествующую культуру – не более 60–70 кг/га д.в. Более высокие дозы снижают устойчивость к полеганию, повышают риск поражения болезнями и задерживают созревание.

Потребность подсолнечника в фосфоре относительно низкая, почти весь поглощенный фосфор выносятся с поля в период созревания семян.

Потребность растений в калии высокая, он накапливается в начале в стеблях, а после цветения также в днище корзиночек. Перемещение в семена незначительное, поэтому, в отличие от азота и фосфора, происходит возврат большого количества калия в почву с растительными остатками.

На почвах, среднеобеспеченных фосфором и калием, рекомендуются следующие дозы удобрений: фосфора – 60–70 кг, калия – 90–100 кг/га. При низком содержании дозу фосфора увеличивают до 90 кг/га, а калия – до 150 кг/га. Фосфорно-калийные удобрения следует вносить осенью под зяблевую вспашку. Хлористый калий следует вносить осенью, поскольку подсолнечник очень чувствителен к хлору. Азотные удобрения вносят под предпосевную обработку почвы.

При pH ниже 6,0 проводят известкование под предшествующую культуру или после ее уборки. Дозу внесения известки рассчитывают по гидрологической кислотности.

При возделывании подсолнечника на маслосемена обязательным условием является проведение в фазу листообразования при высоте растений 15–20 см некорневых подкормок бором

в дозе 50-100 г/га д.в. В качестве микроудобрений можно использовать минеральные соли и их хелатные соединения.

Выбор сорта. В Беларуси районированы гибриды подсолнечника: Донской 22, ВА 206, Корил, Світочь, С 207, Гарант, КВС Гелия 04, Сигнал, Флавия, Лучафэрул, Донской 962, Санмарин 361, Санмарин 370, Партнер, Дарий, Фермер, Санмарин 393, Ясень, Поиск, Степок, Агат, Немен, Нс-Дукат, Лг-5412.

По продолжительности вегетационного периода они делятся на три группы: скороспелые, раннеспелые, среднеспелые. Для выращивания в условиях республики лучше всего подходят скороспелые и раннеспелые гибриды.

Скороспелые гибриды характеризуются длиной вегетационного периода на уровне 70–90 дней, созревают на 8–10 дней раньше среднеспелых и на 5–7 дней раньше раннеспелых сортов. Представляют интерес для северных и восточных районов республики, где среднеспелые, а иногда и раннеспелые гибриды не вызревают. По урожайности и масличности уступают гибридам раннеспелых и среднеспелых групп. Высота растений 120–150 см, масличность 41–52%. Раннеспелые гибриды (80–100 дней) созревают на 3–5, в отдельные годы – на 7–9 дней раньше среднеспелых. По урожайности и масличности, как правило, уступают среднеспелым гибридам. Урожайность семян от 25 до 38 ц/га. Масличность – 48–52%, реже – до 55%.

Подготовка семян к посеву. Для посева используют хорошо выполненные и откалиброванные семена с массой 1000 семян не менее 50 г и всхожестью:

- для гибридов не менее 85%;
- для оригинальных и элитных семян сортов – не менее 92%, репродукционных (1-3) – не менее 87%.

Семена подсолнечника не позднее 15 дней до посева протравливают против болезней (табл. 37). Влажность семян после протравливания – не более 10%.

Таблица 37 – Препараты для предпосевной обработки семян подсолнечника

Препарат	Норма расхода, кг/га, л/т	Болезнь
Беномил, 50% с.п.	3	Белая гниль

Сумилекс, 50% с.п.	4	Белая и серая гнили всходов
ТМТД, ВСК	4–5	Белая, серая гнили, плесневение семян, корневые гнили
Фундазол 50, СП	3	Белая гниль

Посев. Подсолнечник можно сеять, когда температура почвы на глубине заделки семян достигает 8–10°С. Сев в южных районах республики должен быть завершён в третьей декаде апреля, в остальных – не позднее первой декады мая. Сев следует проводить пунктирным способом с междурядьями 45, 60 и 70 см сеялками пунктирного высева СТВ-12, СТВ-8К, Моносем, Оптима и др. при скорости 6–10 км/ч. Раннеспелые и низкорослые сорта и гибриды необходимо сеять с междурядьями 45 см, а более мощные по развитию – с междурядьями 60–70 см.

Норма высева семян зависит от биологических особенностей сорта (гибрида), размера семян и окультуренности почвы. На одном гектаре к уборке должно быть 70–80 тыс. растений. Весовая норма высева 4–6 кг/га. Глубина посева на связных почвах – 4–5 см, на легких почвах – 6–7 см, при недостаточной влажности верхнего слоя почвы увеличивается до 8 см, для мелкосемянных гибридов снижается – до 4–5 см.

Уход за посевами. Уход за посевами предусматривает борьбу с сорными растениями, болезнями и вредителями подсолнечника. Борьба с сорной растительностью в посевах подсолнечника включает агротехнический и химический методы.

Основной метод борьбы с сорняками на посевах подсолнечника – химический. Против однолетних двудольных и злаковых сорняков до посева с немедленной заделкой могут применяться витокс, 72% к.э. – 4,2–5,6 л/га; трефлан, КЭ – 2–2,5 л/га; эптам 6Е, 72–% к.э. – 4,2–5,6 л/га, до всходов культуры – гезагارد, КС и СП – 2–4 л (кг)/га; рейсер, 25% к.э. – 3–4 л/га; стомп, 33% к.э. – 3–6 л/га; против однолетних злаковых и некоторых двудольных – дуал голд, КЭ – 1,6 л/га; фронтье, 90% к.э. – 1,1–1,7 л/га против однолетних злаковых в фазу 2–4 листьев сорных растений – футоре супер 7.5, ЭМВ – 0,8–1,2 л/га; фюзилад супер, КЭ – 1 л/га, против пырея ползучего при высоте его растений 10–15 см – фюзилад супер, КЭ – 2 л/га; фюзилад форте, КЭ – 0,75 л/га.

Подсолнечник поражается многими вредителями и болезнями с момента прорастания и до хранения семян.

Для защиты растений подсолнечника от вредителей (луговой мотылёк, клопы, тли) применяют децис, КЭ – 0,25 л/га; децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,05 л/га; новактион, ВЭ – 0,8 – 1,0 л/га; фуфанон, 570 г/л – 0,6-0,8 л/га.

Перед уборкой надо уничтожить все растения с поздней формой проявления ложной мучнистой росы, пораженные склеротиниозом, серой и сухой гнилями.

Для улучшения опыления растений, снижения пустозерности и повышения урожайности необходимо к полям цветущего подсолнечника подвозить пасеки из расчета 1–2 пчелосемьи на 1 га посева.

Уборка урожая. При выращивании подсолнечника на зелёную массу лучший силос получается при уборке подсолнечника в период цветения третьей части общего количества растений. В это время листья ещё зелёные, а стебли сочные и не огрубевшие, зелёная масса хорошо силосуется. Для повышения питательности силоса в сельскохозяйственных предприятиях зелёную массу подсолнечника часто смешивают с другими силосными культурами (кукурузой, люпином, горохом). При уборке в фазе образования корзинок или начала цветения к подсолнечнику целесообразно добавлять 5-10% овсяной соломы. Смешанные посевы подсолнечника с викой яровой, люпином, горохом убирают на силос в фазе образования бобов и зернобобовых культур.

Уборку подсолнечника на семена начинают при наличии у растений 88-90% желто-бурых, бурых и сухих корзинок и влажности зерна 14-17%. При уборке раньше срока зерновая масса слишком влажная и семянки плохо отделяются от корзинки, что ведет к высокому содержанию примесей в бункере. С целью ускорения созревания растений на корню можно проводить предуборочную десикацию, используя реглон супер, ВР – 2 л/га; баста, ВР – 1,5–2 л/га. Десикацию проводят через 35–40 дней после массового цветения при наличии 50–60% растений с желтыми и 40–50% с желтыми и бурыми корзинками и влажности семян 30–35%. Уборку проводят после десикации при влажности семян 12–13%.

Для уборки подсолнечника во избежание потерь рекомендуется установка дополнительного оборудования. Во-первых, целесообразно установить удлинители пальцев режущего аппарата («лодочки»). Они позволяют корзинкам точно попадать в жатку, а не падать на землю перед ней. В крайнем случае, альтернативным решением является использование режущего аппарата с рапсовым столом. Ни в коем случае нельзя использовать стандартные мотовила. Необходимо использовать либо планчатое мотовило, либо соответствующим образом переделать стандартное мотовило (спрятать зубья). Для обеспечения низкого числа оборотов барабана, как правило, нужен редуктор. Окупается также установка специальной кукурузной деки, особенно если в хозяйстве возделывается и кукуруза. Режущий аппарат ведется высоко, чтобы сократить попадание жестких стеблей в молотилку и ограничить повторное увлажнение зерен. С целью обеспечения надежной подачи убираемой массы скорость мотовила должна незначительно превышать скорость движения. Барабан устанавливается в щадящий режим. Число оборотов должно обеспечивать хорошее вымолачивание. Если дробленых зерен в бункере немного и корзинки в валке разломлены не больше чем на 4 части, это означает, что требуемое число оборотов достигнуто. Скорость движения по сравнению с уборкой зерновых относительно высока. Это улучшает поступление уборочной массы. Оставшиеся на корню стебли разделяют тяжелыми дисковыми боронами.

2.4. Технические культуры

2.4.1. Лён – долгунец

Требования к почве. В почвенно-климатических условиях Республики Беларусь наиболее благоприятны для возделывания льна дерново-подзолистые легкие и средние суглинки, подстилаемые моренным суглинком. Хорошими почвами являются супеси, подстилаемые моренным суглинком. Могут быть использованы маломощные суглинки, подстилаемые с глубины 0,5 м песками.

Оптимальными агрохимическими показателями почв для получения не менее 12–15 ц/га льноволокна являются: рН(KCl) –

5,0–5,5; содержание гумуса – не менее 1,5%, P_2O_5 и K_2O – не менее 150 мг/кг почвы.

На почвах с рН (KCl) выше 6,0 доля длинного волокна снижается на 30–40%. Если по каким-либо причинам лен был посеян на почвах с рН более 6,0, то вследствие избытка кальция, к которому лен чувствителен, развивается «кальциевый хлороз». Поэтому в этом случае обязательно следует предусмотреть применение борных и цинковых микроудобрений.

Малопригодны для возделывания льна тяжелые суглинки и глинистые почвы, так как они медленно прогреваются и после дождя заплывают, образуя корку. Растения на таких почвах не одновременно всходят и развиваются, что снижает качество продукции. Также малопригодны супеси, подстилаемые супесью, вследствие неустойчивого водного режима.

Непригодны супеси, подстилаемые песком, вследствие низкой влагоемкости; дерново-подзолистые глеевые и глееватые почвы, так как они из-за переувлажнения заплывают; пойменные, т.к. имеют неустойчивое и часто избыточное увлажнение; дерново-карбонатные почвы, т.к. имеют щелочную реакцию почвенной среды.

Место в севообороте. Лучшие предшественники льна-долгунца в зависимости от окультуренности почв – озимые зерновые культуры, размещаемые по клеверному пласту и после парозанимающих культур, яровые зерновые, высеваемые после клевера или пропашных культур, хорошие – однолетние травы, озимый и яровой рапс на зеленую массу в занятом или уплотненном занятом парах, другие раноубираемые кормовые культуры. Не рекомендуется размещать семеноводческие посевы льна-долгунца после пропашных культур (картофель, свекла, корнеплоды), создающих невыравненность (ярусность) стеблестоя и неравномерность созревания. Пропашные предшественники допускаются на бедных почвах, если органические удобрения вносились под них с осени в форме перепревшего навоза. Размещение льна по клеверному пласту может вызвать полегание посевов вследствие избытка азота в почве. Капустные культуры (рапс, редька масличная, горчица) снижают содержание в почве патогенов и эффективны в борьбе с пыреем, поэтому рекомен-

дуются включать в льняной севооборот в виде основной или пожнивной культуры.

Бессменные и повторные посевы льна-долгунца недопустимы. Так как вызывают сильное развитие вредной для льна микрофлоры, что повышает уровень зараженности посевов болезнями, снижает урожайность и качество продукции, вызывая так называемое «льнутомление» почвы. Поэтому лен рекомендует-ся высевать на одном участке не чаще, чем через 5–6 лет. Устойчивые к болезням сорта льна можно возвращать на прежнее поле через 3–4 года.

Обработка почвы. Система обработки почвы должна быть направлена на очищение почвы от сорняков, накопление и сохранение влаги в почве, создание условий для равномерной заделки семян льна на требуемую глубину. Основная обработка почвы после зерновых предшественников должна проводиться по типу полупара, включая лущение жнивья, раннеосеннюю зяблевую вспашку на глубину 18–22 см в агрегате с приспособлениями для дробления глыб и уплотнения почв и 2-3 разноглубинные культивации по мере появления всходов сорняков. Первую культивацию проводят на глубину 10–12 см, последующие соответственно на 8–10 и 6–8 см. Не допускается вынос на поверхность подзолистых слоев почвы, не заделанных развальных борозд и поворотных полос. Должны обеспечиваться высокая выравненность пахоты и полное оборачивание пласта.

При засоренности полей пыреем ползучим, видами осота и полыни, другими многолетними сорняками необходимо внесение по стерне глифосатсодержащих гербицидов и через 15 дней – зяблевая вспашка на глубину 18–22 см плугом с предплужниками. Лучшей является гладкая вспашка оборотными плугами типа ППО-4-40, ППО-5-40, Л12К-3-1-40 и др.

Весенняя обработка почвы начинается при созревании почвы. На супесчаных почвах проводят обработку сцепкой тяжелых зубовых борон или применяют культивацию с боронованием, на суглинистых – культивацию. Первая обработка должна проводиться не глубоко, не глубже последней осенней культивации. Для заделки минеральных удобрений проводится вторая культивация с боронованием. Предпосевная обработка проводится в

день посева комбинированным агрегатом типа АКШ-6, АКШ-7,2.

Система удобрений. Наибольшее количество питательных веществ лен потребляет за промежуток времени от начала периода быстрого роста до цветения. К моменту цветения лен усваивает 70–82% азота, 67–80% фосфора и 72–96% калия от общего количества этих элементов, требующихся для создания урожая. В силу своих биологических особенностей (неглубокое расположение основной массы корней, слабая их усваивающая способность) лен предъявляет повышенные требования к наличию в почве легкоусвояемых питательных веществ.

По данным Института льна НАН Беларуси, оптимальным уровнем кислотности почвы для льна является узкий интервал $pH_{КСИ} - 5,0-5,5$. При более высоком значении pH из-за высокой концентрации кальция в почве и нарушения соотношения между калием и кальцием, а также недостатка микроэлементов, которые переходят в труднодоступную для растений форму, растения сильно поражаются кальциевым хлорозом. При $pH 5,7-5,8$ избыток кальция можно нейтрализовать дополнительным внесением калийных удобрений. На почвах с $pH 6,0-6,2$ внесения калия недостаточно для уравнивания соотношения $K : Ca$, и пораженность кальциевым хлорозом может достигать 70–90%. Поэтому севообороты, насыщенные льном, не рекомендуется известковать при pH менее 5,6–5,8. Известкование в севообороте следует проводить за 3–4 года до размещения на данном поле льна. Оно должно сопровождаться дополнительным внесением калия (15–20% от расчетной нормы) и микроудобрений.

Следует учитывать, что у льна имеется критический период потребления азота (от фазы «елочка» до бутонизации), но наиболее интенсивно потребление всех питательных элементов происходит в период бутонизация – цветение, когда идет интенсивное образование волокна.

Азот оказывает существенное влияние на урожайность и качество льноволокна. При его недостатке лен формирует короткое волокно и, в конечном итоге, дает низкий урожай. При его избытке – пучки волокон рыхлые, содержат большой процент древесины, качество волокна низкое, высокая поражаемость болезнями и склонность к полеганию, задержка созрева-

ния семян и снижение их посевных качеств. Доза азота зависит от предшествующей культуры и ее удобренности, содержания в почве гумуса, сорта. Исследования, проведенные в Институте льна НАН Беларуси, показали, что при посеве льна после зерновых, идущих после однолетних и многолетних бобовых культур, доза азота составляет 10–15 кг/га д. в., а при размещении после зерновых, идущих по зерновым – 25–30 кг/га д.в. На плодородных почвах по хорошо удобренным предшественникам доза азота не должна превышать 15 кг/га д.в. или азот может вообще не вноситься, чтобы исключить полегание растений. На бедных почвах доза азота увеличивается до 30–40 кг/га д. в.

Существует различная реакция сортов льна на азотное удобрение. При одинаковых условиях выращивания доза азота на фоне оптимального фосфорно-калийного питания для сорта Дашковский составляет N₁₅₋₂₀, для сорта Могилевский – N₂₀₋₃₀, для сорта Форт – N₃₀₋₃₅.

Азотные удобрения вносят весной под предпосевную культивацию. Азотные удобрения применяются в виде аммиачной селитры, мочевины, сульфата аммония и КАС. Предпочтительнее на посевах льна удобрения в жидкой форме (КАС), позволяющие более равномерно внести их в небольших дозах.

Дозы фосфора и калия рассчитывают в зависимости от содержания их в почве и величины планируемой урожайности (табл. 38).

Таблица. 38 – Дозы минеральных удобрений под лен-долгунец, кг/га д. в.*

Обеспеченность почвы элементами питания, мг/кг почвы	Планируемая урожайность волокна, ц/га		
	8,0–10,0	10,1–15,0	15,1–16,0
АЗОТ (N)			
	25–30	25–30	25–30
ФОСФОР (P ₂ O ₅)			
100–150	40	45	60
151–200	30	30	40
201–250	25	25	30
КАЛИЙ (K ₂ O)			
100–150	60	70	95
151–200	55	65	85

201–250	50	60	75
---------	----	----	----

** По данным Института льна НАН Беларуси*

Максимальное количество фосфора лен потребляет в фазу бутонизации, но особенно велика роль фосфорного питания в период всходы-фаза «елочка». В этот период, особенно в условиях холодной и влажной весны, лен испытывает недостаток фосфора, так как в почве практически отсутствуют водорастворимые фосфаты. Этим объясняется высокая эффективность внесения фосфора в рядки при посеве (10–15 кг/га P_2O_5). 1 т льноволокна с соответствующим количеством семян выносит из почвы 60–65 кг K_2O . Поэтому, как показали последние исследования, необходимости внесения больших доз калия нет. Формы фосфорных и калийных удобрений под посев льна могут быть использованы разные. Из калийных наиболее эффективны сернокислый и хлористый калий, из фосфорных – аммонизированный суперфосфат, аммофос. Аммонизированный суперфосфат, аммофос следует вносить весной во избежание потерь азота вследствие вымывания.

В последние годы Институтом почвоведения и агрохимии НАН Беларуси совместно с ОАО «Гомельский химический завод» разработаны новые формы комплексных азотно-фосфорно-калийных удобрений с микроэлементами и регуляторами роста растений, сбалансированные по содержанию и соотношению элементов питания для почв различного уровня плодородия:

для почв с низким содержанием P_2O_5 с соотношением N:P:K = 6:21:32;

для почв с повышенным содержанием P_2O_5 – 5:16:35;

для почв с высоким содержанием P_2O_5 и K_2O – 7:15:29.

Простые формы фосфора и калия на связных почвах можно вносить с осени по зяблевой вспашке под культивацию, на легких почвах из-за опасности вымывания калийные удобрения – только весной. Комплексные удобрения вносят весной под предпосевную обработку почвы.

Основные преимущества применения комплексных удобрений заключаются в том, что все компоненты (макро-, микроэлементы и регуляторы роста растений) включены в одну гранулу с наиболее приемлемым соотношением элементов питания и вносятся за один проход техники, что сокращает затраты на их вне-

сение. Наличие в удобрениях микроэлементов снижает отрицательное действие кальция при возделывании льна на почвах с pH около 6,0 и повышает устойчивость растений к «кальциевому хлорозу».

Применение микроудобрений является обязательным приемом при получении высоких урожаев льна-долгунца. Из микроэлементов для этой культуры, как уже отмечалось, особенно важен бор, при недостатке которого посевы поражаются кальциевым хлорозом. Лен относится к первой группе (очень чувствительные к недостатку) по отношению к цинку. Одним из приемов повышения эффективности использования микроэлементов является применение их одновременно с протравливанием семян при инкрустации (борная кислота – 1,0–1,5 кг/т, сернокислый цинк – 2,0 кг/т, сульфат меди – 1–2 кг/т). Инкрустация позволяет прочно закрепить пестицид и микроэлементы на поверхности семян и тем самым избежать значительных потерь препаратов в результате их осыпания при затаривании, хранении, погрузочно-разгрузочных, транспортных работах и севе. При этом семена обволакиваются водорастворимой пористой оболочкой (пленкой), которая искусственно увеличивает их размер на 0,01–0,08 мм и выравнивает поверхность, что обеспечивает более равномерный высев семян и лучшее размещение их в почве. В качестве пленкообразователей для льна рекомендуются водные суспензии NaKMЦ – 2%, Белги, ЭПОС – 5%. Норма расхода воды – 6–8 л/т. При инкрустации к протравителю добавляют не более двух микроэлементов, которые находятся в почве в минимуме. Допустимая суммарная доза микроэлементов – до 1,5 кг/т. После протравливания влажность семян не должна превышать 12–13%. На почвах с реакцией среды 5,7–6,0 внесение цинка и бора при инкрустировании семян не обеспечивает повышения урожая и качества льнопродукции, т.к. этого количества хватает только для первоначального роста и развития растений. На таких почвах требуется дополнительное внесение цинка и бора в период полные всходы-фаза «елочка» (соответственно 200–300 и 100–200 г/га д.в.) в виде некорневой подкормки. На почвах с pH 6,0–6,2 необходимо проводить еще одну некорневую подкормку микроэлементами – через 7–10 дней после первой. Доза внесения борного удобрения составляет 0,2 кг/га д.в., цинкового – 0,25–

0,3 кг/га д.в. Перспективным направлением в использовании микроэлементов является применение их в форме комплексонатов или хелатов (соединений органических веществ и микроэлементов), которые хорошо усваиваются растениями, устойчивы к вымыванию из почвы, нетоксичны, возможно совместное внесение с пестицидами. В настоящее время под лен широко применяются следующие хелатные формы микроудобрений: Эколист моно Бор (1–2 л/га), Эколист моно Цинк (1–2 л/га), Басфолиар 36 Экстра (6–10 л/га), Басфолиар 6–12–6 (6–10 л/га), Адоб Бор (2–6 л/га), Адоб Цинк (4–8 л/га), Солюбор (2–6 л/га).

Внесение минеральных удобрений под лен должно быть проведено качественно и удобрения равномерно распределены по поверхности почвы, особенно азотные, что обеспечит выровненный неполегающий и равномерно созревающий стеблестой. Для внесения удобрений под лен необходимо применять агрегаты РШУ-12, СУ-12 и др.

Подготовка семян к посеву. Семенной материал должен отвечать требованиям посевных стандартов.

С семенами льна могут передаваться возбудители вредоносных инфекционных заболеваний: антракноз, фузариоз, пасмо, полиспороз и др. Поэтому протравливание является обязательным приемом подготовки семян к посеву. Против комплекса семенной инфекции и для защиты проростков и всходов применяют один из препаратов: винцит форте, КС – 1–1,25 л/т; витавакс 200, 75% с.п. – 1,5–2 кг/т; витавакс 200 фф, 34% в.с.к. – 1,5–2 л/т; витарос, ВСК – 1,5–2 л/т; максим, КС – 2 л/т; раксил Т, КС – 2 л/т и др.

Для обеззараживания семян льна и защиты всходов от льняных блошек рекомендован препарат круйзер рапс, СК – 1–1,2 л/т. Надежное удерживание протравителей на семенах льна обеспечивается при протравливании с увлажнением (6–8 л рабочей жидкости/т) или инкрустации с пленкообразующим препаратом На КМЦ-0,2 кг/т.

Районированные сорта. Посев нужно проводить семенами районированных сортов.

♦ раннеспелая группа сортов: Вита, Весна, Старт, Лето, Пралеска, Борец, Левит, Ярок Ритм, Задор.

♦ среднеспелая группа сортов: Нива, Блакит, Е-68, Лира, Згода, Дашковский, Сюрприз, Форт, Заказ, Ива.

♦ позднеспелая группа сортов: Могилеский, К-65, Белинка, Прамень, Василек, Табор, Велич, Йитка.

В каждом районе и хозяйстве следует обратить внимание на систему подбора сортов льна, где должно быть 50–55% ранних и средних сортов. Преобладание поздних сортов приводит к затягиванию сроков уборки. В хозяйстве должно быть 2–3 сорта различных групп спелости.

Посев. Оптимальное время посева устанавливается в зависимости от температуры почвы. Лен-долгунец нужно сеять в ранние сроки в хорошо подготовленную почву при среднесуточной температуре почвы на глубине 5–10 см 7–8°С. По народным приметам в Беларуси лен сеяли тогда, когда лист на березе достигал длины 1,5 см. Для льна установлено преимущество ранних сроков сева. При этом растения лучше обеспечиваются влагой, более устойчивы к засухе и повреждению льняной блохой, лучше развиваются, более устойчивы к полеганию, раньше созревают. Однако при слишком раннем посеве снижается полевая всхожесть и повышается заболеваемость. Если сеять во влажную почву (более 70% от полной полевой влагоемкости), всхожесть семян снижается на 15–18%. Продолжительность посева не должна превышать 5 дней, так как запаздывание с посевом на 10 дней снижает урожайность семян на 1,0 ц/га, а волокна – на 1,4 ц/га. При поздних сроках посева увеличиваются потери влаги из почвы, уменьшается длина светового дня в период формирования волокна, повышается пораженность льняной блохой, древесина становится более рыхлой со слабой механической прочностью и растения более склонны к полеганию. Средне-многолетние сроки посева льна в центральной части республики приходятся на третью декаду апреля и практически совпадают со сроками посева ранних яровых зерновых культур.

Норма высева семян зависит от биологических особенностей сорта и окультуренности почвы. Норму высева следует исчислять по количеству всхожих семян на единицу площади, поскольку в разные годы масса 1000 семян может значительно колебаться. Сорта льна, не устойчивые к полеганию, высевают с меньшей, а сорта устойчивые к полеганию – с большей нормой

высева. Например, в полевых опытах установлено, что оптимальной нормой высева для сортов Могилевский, Дашковский является 20 млн. семян, для сортов К-65, Е-68 – 20–22 млн. семян, для сорта Форт – 22–25 млн. всхожих семян на гектар. Использование оптимальных норм высева льна позволит экономить 10–12 кг/га семян, или 1,5 долларов США на 1 га посева. Норма должна быть рассчитана так, чтобы с учетом полевой всхожести и сохраняемости к уборке оставалось 1700–1900 стеблей на 1 м². Если посевы изрежены – растения будут толстостебельными с низким содержанием волокна. Исследования, проведенные в Институте льна НАН Беларуси, показали, что оптимальными нормами высева льна являются 20–22 млн. всхожих семян на гектар, обеспечивающие урожайность волокна 14–16 ц/га.

Для семеноводческих посевов норма высева в зависимости от сортовых особенностей составляет 10–16 млн. шт./га всхожих семян.

Для посева используют льняные модификации сеялок типа СПУ-4 ЛЦ и СПУ-6 ЛЦ, где ширина междурядий составляет соответственно 7,5 и 6,0 см. Перед посевом следует проверить равномерность высева каждого высевающего аппарата сеялок, отклонение не должно превышать $\pm 3\%$.

Способ посева – сплошной узкорядный с шириной междурядий 6,0 или 7,5 см. На почвах, бедных фосфором, оптимальные условия для роста и развития льна создаются при внесении совместно с семенами фосфорных (10–15 кг/га P_2O_5), но не все современные сеялки в состоянии это выполнять. Для полноты заделки семян сеялки оборудуются прутковыми катками. Лен высевается загонами, между которыми оставляются проходы 7,2 м и поворотные полосы 12 м, которые засеваются однолетними травами для облегчения в дальнейшем его уборки комбайнами. Сеять следует только челночным способом сеялками, оборудованными маркерами, и не допускать поворота сеялки с опущенными сошниками.

Под лен, предназначенный к сдаче трестой, могут подсеиваться райграс пастбищный, тимофеевка луговая или овсяница луговая. Обе культуры практически не конкурируют друг с дру-

гом, а после уборки льна злаковая трава используется для вылежки льнотресты.

Следует учитывать, что урожай льна обычно выше, если его сеять в направлении поперек вспашки. При этом достигается большая равномерность глубины заделки семян, дружные всходы и выровненный посев.

Глубина посева семян зависит от гранулометрического состава почвы и на суглинках составляет 1,5–2,0 см, на супесях – до 3,0 см. Лен – мелкосемянная культура с малой силой роста, поэтому проростки семян, заделанных на большую глубину, не могут пробиться на поверхность. Важна равномерность заделки семян, иначе период всходов будет сильно растянут и посев получится невыровненным.

Уход за посевами. В период между посевом и всходами на суглинках после дождей может образовываться почвенная корка, которую необходимо разрушить сетчатыми или легкими посевными боровами поперек посева (при самой малой скорости движения трактора), можно использовать также ребристые катки.

Наиболее опасным вредителем культуры являются льняные блошки, жуки которых весной повреждают семядоли, точку роста, а летом паренхиму стебля, что приводит к снижению качества волокна. Для экономии денежных средств, в случае, если семена не обработали инсектицидом до посева, за 1-2 дня до появления всходов можно провести краевое опрыскивание на ширину 30-50 метров, а в фазу всходов при численности льняных блошек 20 экз. на м² в обычный год и 10 экземпляров на м² в сухой год проводят опрыскивание препаратами: бульдок, КЭ - 0,15- 0,2 л/га; данадим, 400 г/л к.э. – 0,4 – 0,5 л/га; децис, КЭ – 0,3 л/га; децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,06 л/га; каратэ, КЭ – 0,1 – 0,15 л/га; каратэ зеон, МКС - 0,1-0,15 л/га; суми-альфа, 5% к.э. – 0,15 л/га; фаскорд, КЭ – 0,1 л/га; фастак, 10% к.э. - 0,1 л/га; фуфанон, 570 г/л к.э. - 0,3 – 0,5 л/га.

Для защиты льна от льняных трипсов в период быстрого роста и бутонизации применяют инсектициды: Би-58 новый, 400 г/л к.э. - 0,5-1,0 л/га; данадим, 400 г/л к.э. - 0,5-0,9 л/га; новактион, ВЭ – 0,5 – 1,0 л/га; рогор-С, КЭ - 0,5-0,9 л/га; фуфанон, 570 г/л к.э. 0,4-0,8 л/га. Периодически и очагами незначительный

вред посевам льна наносят льняная плодоярка, долгоножка вредная, совка-гамма, луговой мотылек.

На посевах льна-долгунца угрозу представляют антракноз, полиспороз, пасмо (септориоз), фузариоз и другие болезни. Протравливание семян даже самыми эффективными препаратами не гарантирует оптимальное фитосанитарное состояние посевов во время вегетации. Для защиты от комплекса инфекционных заболеваний в фазу «елочки» посевы опрыскивают беномилом (фундазолом), СП (1,0 кг/га), начиная с фазы «елочки» до бутонизации – препаратами дерозал, КС (1 л/га) или колфуго супер, КС (1,5 л/га). Применение фунгицидов в фазу «елочки» может быть совмещено с химпрополкой посевов.

Как уже отмечалось, у льна могут проявляться неинфекционные (физиологические) болезни: угнетение при недостатке NPK, «кальциевый хлороз» (бактериоз), некроз листьев, карликовость растений, отмирание точки роста, розеточность верхушки и др.

Многие сорняки, особенно злаковые, снижают качество волокна и тканей, нарушают технологию переработки, снижают выход высококачественного волокна. Подсчитано, что сорняки снижают урожай льнопродукции в среднем на 15–50%, а при высокой засоренности – более 50%. При засоренности льнопродукции свыше стандарта (5%) хозяйства несут большие потери, так как замедляется процесс выделки и сушки тресты, растягиваются сроки сдачи продукции, увеличиваются объемы грузочно-разгрузочных работ. Посевы льна в республике засорены большим количеством однолетних и многолетних сорняков (однодольных и двудольных). В период полных всходов льна на 1 м² приходится в среднем 250–300 сорняков в зависимости от типа почв, гранулометрического состава и предшествующих культур. В связи с тем, что агротехнические приемы не всегда обеспечивают достаточную очистку почв от сорняков, применяют химические меры борьбы. При посеве льна по предшественникам, засоренным многолетними сорняками, лучшим способом борьбы является применение раундапа, 360 г/л в. р. или его аналогов (5–6 л/га) осенью по вегетирующим растениям пырея, осота, бодяка и др.

До посева против плевела льняного с немедленной заделкой применяют авадекс БВ, 480 г/л к.э. – 1,2–2,1 л/га; витокс, 72% к.э. – 2,8 л/га; до посева или до всходов против однолетних злаковых и двудольных трещлан, КЭ – 3,2–4 л/га. В период интенсивного роста льна при высоте растений 4–10 см (фаза елочки) и наличии однолетних двудольных сорняков проводится химическая прополка льна одним из гербицидов: агритокс, в.к. – 0,7–1,2 л/га; агроксон, ВР – 0,6 л/га; гербитокс, ВКР – 0,7–1,2 л/га; дикопур М, 750 г/л в.р. – 0,7–1 л/га; 2М–4Х, 750 г/л в.р. – 0,5–0,8 л/га; 2М–4Х, 250 г/л в.р. – 2,4–4,0 л/га и др. При наличии однолетних двудольных сорняков, в том числе устойчивых к 2М–4Х, и некоторых многолетних можно использовать аккурат, ВДГ – 0,010 кг/га; димет, ВГР – 0,08–0,1 л/га; кросс, 16,4% в.г.р. – 0,130 л/га; ленок, ВРГ – 0,008–0,010 г/га; базагран, 480 г/л в.р. – 3–4 л/га и базагран М, 375 г/л в. р. – 2,7–4 л/га; пикадор, ВДГ – 0,015–0,020 кг/га; секатор, ВДГ – 0,1–0,2 кг/га; фенизан, ВР – 0,14–0,2 л/га.

При наличии в посевах однолетних и многолетних злаковых сорняков, обработка против злаковых сорняков проводится с интервалом в 5–6 дней после обработки против двудольных сорняков, чтобы исключить возможность ожогов растений. В этом случае применяют агросан, КЭ – 1–2 л/га; арамо 45, к.э. – 1,5–2 л/га; леопард 5, к.э. – 1–2 л/га; зелек-супер, КЭ – 0,5 л/га; пантера, 4% к.э. – 0,75–1 л/га; селект, КЭ – 1,6–1,8 л/га; тарга, 10% к.э. – 1–2 л/га; тарга-супер, 5% к.э. – 1,0–2,0 л/га; фюзилад-супер, КЭ – 1,0 л/га и другие. Если почва засорена осотом, то к гербицидам 2М–4Х, агритоксу и другим препаратам добавляем лонтрел 300, 30% в.р. (0,1–0,3 л/га). В баковых смесях за норму каждого гербицида берется минимальная из рекомендованных. Как уже отмечалось, в зависимости от фитосанитарного состояния посевов к рабочему составу гербицидов при необходимости можно добавить один из фунгицидов: фундазол 50, СП – 1,0 кг/га или его аналоги, дерозал, КС – 1,0 л/га; и микроэлементы (бор, цинк и др.).

Уборка. У льна-долгунца различают четыре фазы созревания (спелости): зеленая, ранняя желтая, желтая и полная. Их определяют по комплексу признаков: основных – цвету коробочек, зрелости семян (выполненность, цвет) и дополнительных – об-

лиственности растений, изменению окраски различных частей стебля, листьев и цветовому фону посевов. Уборка льна проводится однофазным (комбайновым) способом и двухфазным (раздельным) – с приготовлением тресты на льнище. В настоящее время в целях экономии энергоресурсов льнопродукция принимается льнозаводами только льнотрестой. Начинают уборку льна на волокно в фазе ранней желтой спелости, которая наступает через 28–30 суток после массового цветения, когда основная масса семенных коробочек (65–70%) желтого цвета. Семеноводческие посевы убирают комбайном в фазу желтой спелости. Перед уборкой льна следует провести уборку кормовых культур с проходов и поворотных полос. Продолжительность теребления не должна превышать 10–12 суток от начала фазы ранней желтой спелости, а комбайновая уборка семеноводческих посевов – 6–8 суток от начала фазы желтой спелости.

Уборку льна на тех полях, где планируется применить рулонный способ уборки, следует начинать в фазу ранней желтой спелости и как можно раньше по календарным срокам, заканчивая до 15 августа, чтобы вылежка тресты завершилась не позже 15 сентября, иначе качественную льнотресту будет трудно получить, особенно при использовании рулонного способа уборки. Исследованиями Института льна НАН Беларуси установлено, что продолжительность вылежки льнотресты зависит от сроков уборки и при более поздних сроках заметно возрастает. Так, при уборке льна в первой декаде августа продолжительность вылежки тресты составляет около 17 дней, а при уборке 10 сентября увеличивается до 27 дней. Поэтому в хозяйствах необходимо иметь ранние сорта льна, чтобы они к началу уборочных работ достигли фазы ранней желтой спелости при уборке на волокно. Следует стремиться к тому, чтобы номер сдаваемой тресты не был ниже 1,25 ед., иначе льнозавод будет работать убыточно при ее переработке.

При уборке льна возникает проблема неодновременного созревания семян и соломы (семена созревают на 6–10 дней позже), но эти процессы можно сблизить. Для ускорения созревания семян применяют десикацию, которую проводят в фазу ранней желтой спелости. В качестве десикантов применяют препараты: баста, ВР (2,0–2,5 л/га), реглон-супер, ВР (1,0 л/га), раундап, 360

г/л в. р. (1,5–2,4 л/га). При обработке десикантами используют технологическую колею (при посеве закрываем соответствующие высевальные аппараты) и штанговые опрыскиватели «Мекосан» 2000-18; «Мекосан» 2500-24 и др. с расходом жидкости 150-200 л/га.

Применяя десикацию, нельзя допускать слишком раннюю обработку посевов (зеленая спелость) во избежание снижения массы 1000 семян и содержания волокна в стебле льна.

Обрабатывать надо такую площадь, которую хозяйство сможет убрать в оптимальные агротехнические сроки (за 7–10 дней). Уборку обработанных посевов можно начинать на 5–6 дней раньше, приступая к ней на 4 день после десикации. При этом семена и волокно созревают одновременно, облегчается работа комбайнов и ворохосушильных пунктов, выше качество семян и волокна.

Раздельная уборка включает теребление льна вращал на льнице с последующим (после подсыхания) одновременным обмолотом семенных коробочек и оборачиванием ленты, 2-разовое оборачивание и подъем лент сухой тресты в рулоны. Могут использоваться льнотеребилки ТСЛ-2,4, льнооборачиватели ОСЛ-1 и др.

Уборка льна комбайнами типа КЛС-3,5, ЛК-4А (однофазная) проводится вращал на льнице с последующим 2–3-разовым оборачиванием и подъемом сухой тресты с одновременной вязкой в снопы или рулоны. При работе комбайнов важно правильно выбрать ширину захвата, ибо от этого зависит качество лент, их просыхание, а, следовательно, и качество тресты. В случае уборки комбайнами полеглого льна направление движения агрегата надо выбирать с учетом наклона стеблей. Лучше теребить навстречу полеглости или под небольшим углом к ней. Чистота теребления с учетом состояния льна должна быть не ниже 99%, а на полеглом льне – 95%, чистота очеса – не ниже 98%, отходы стеблей в путанину – не более 3%, потери семян – не более 5%, а растянутость стеблей в ленте – не более 1,2 и в снопе – не более чем в 1,3 раза.

Семеноводческие посевы следует убирать комбайнами с одновременным отделением коробочек в желтой спелости, когда

количество зеленых семян не превышает 5%. Оптимальный срок продолжительности уборки – в среднем 8 дней.

Рулонная технология уборки применяется при благоприятных погодных условиях на сухом льносырье. Кроме того, ее успешное применение возможно лишь при ранних сроках уборки до 15 августа, чтобы влажность зарулонированной тресты не превышала 19%. Подбор тресты осуществляется переоборудованными для льна пресс-подборщиками рулонными ПЛС-1,5 или ПРЛ-150, которые предназначены для подбора валков льна и прессования их в рулоны с одновременной обмоткой шпагатом. Ширина ленты тресты для уборки пресс-подборщиком должна быть не менее 60 см. Ленты льносырья перед подбором и прессованием необходимо освободить от камней и посторонних предметов, на них не должно быть вороха и продуктов очистки комбайнов от намоток. Для устранения конической формы рулонов, являющихся причиной сползания увязачного шпагата, необходимо работать с двумя прессующими ремнями для выравнивания усеченной поверхности рулона. При этом утолщенная корневая и средняя части должны уплотняться больше, а вершинная – с меньшей плотностью. Необходимо устранить подбор и заматывание в рулон вместе с лентой стеблей травы, комков земли и других примесей, установив между рядами пальцев подбирающего барабана расстояние 180 мм. Сформированный рулон необходимо обмотать в трех местах не менее, чем 6–7 витками шпагата. Рулоны должны иметь массу 200–300 кг, длину 1,0–1,4 м и диаметр – до 1,5 м.

В процессе вылежки тресты для улучшения равномерности ее вылежки и однородности по цвету следует провести двукратное оборачивание лент тресты примерно на 4–6 и 12–16 день, а перед уборкой для рулонирования – вспушивание. Но сроки оборачивания более точно должны определяться при оценке вылежки тресты непосредственно в поле. Важно, чтобы агрегаты (оборачиватели и вспушиватели) двигались по направлению хода комбайна, иначе нарушается структура и равномерность лент тресты.

При поступлении вороха на сушильные пункты его необходимо загружать в сушилки не позднее 6 часов после уборки. Напольные сушилки следует загружать в начальной стадии уборки

слоем до 1,0 м, а в последующем – до 1,2 м. Высота загрузки в конвейерной сушилке – 0,6–0,7 м. С целью уменьшения объема льновороха перед загрузкой в сушильные камеры его пропускают через специально приспособленные для этого списанные зерновые комбайны. При этом зазор между барабаном и подбарабаньем регулируют так, чтобы отделить коробочки и семена от путанины. В результате объем льновороха сокращается в 3–4 раза и соответственно возрастает производительность сушилки и экономия топлива. Ворох необходимо сушить подогретым воздухом с температурой не более 40 °С при уборке льна в фазу ранней желтой спелости и 45 °С – в последующих фазах уборки до влажности его на поверхности 15–18%. Для выравнивания влажности вороха при сушке на напольных сушилках после окончания сушки его необходимо продуть холодным воздухом в течение 2–4 часов в зависимости от влажности наружного воздуха (при сухом воздухе время увеличивается). Перед переработкой вороха влажность семян должна составлять 10±3%, что соответствует влажности вороха 15±3%. Обмолот льновороха производится на молотилке МВ-2,5А. Процент степени перетирания коробочек должен быть не менее 98, чистота семян – не менее 95, дробление семян – не более 1. Для повышения чистоты семян решето молотилки – терки с отверстиями 1,0 мм заменяется решетом с отверстиями 1,8 мм. Оптимальная влажность семян льна при хранении 12±0,5%.

2.4.2. Сахарная свекла

Требования к почве. Сахарная свекла предъявляет высокие требования к условиям произрастания. Наиболее пригодными для ее возделывания являются дерновые, дерново-карбонатные с мощным перегнойным горизонтом, дерново-подзолистые суглинистые, развивающиеся на легких и средних суглинках, дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные, подстилаемые моренными суглинками почвы.

Оптимальные агрохимические показатели: реакция почвенной среды – близкая к нейтральной (рН в КСl 6,0–6,8), содержание гумуса – не менее 1,8%, подвижного фосфора и калия – не менее 150 мг/кг почвы, бора – не менее 0,7 мг/кг.

Место в севообороте. Лучшие предшественники для сахарной свеклы – озимые зерновые культуры, зернобобовые, картофель (если под него были внесены полные дозы органических и минеральных удобрений). Традиционно сахарную свеклу размещают в паровом или клеверном звене севооборота после озимых.

В структуре посевов свеклосеющих хозяйств сахарная свекла занимает не более 10–12% – одно поле севооборота. На основе многолетних исследований Опытной станции по сахарной свекле НАН Беларуси установлено, что в период освоения севооборота сахарную свеклу предпочтительнее размещать в звене пар-озимые-свекла, что позволяет проводить планомерную работу по заправке почвы органическими удобрениями и известкованию под парозанимающую культуру или предшествующие свекле озимые и получать более высокие урожаи зерна и корнеплодов. По истечении одной-двух ротаций севооборота сахарная свекла практически с одинаковым успехом может возделываться в звеньях: занятой пар (или горох) – озимые – свекла или клевер 1 года пользования – озимые – свекла.

Насыщение севооборота сахарной свеклой до 20% не вызывает снижения ее продуктивности. Более частое возвращение свеклы на одно и то же поле (раньше 3 лет) нецелесообразно, так как непременно повлечет за собой ослабление биологической роли севооборота как фактора оздоровления почвы и посевов, приведет к резкому снижению микробиологической активности и нарастанию токсичности почвы, ухудшению фитоэнтосанитарного режима, увеличению интенсивности поражения свеклы корнеедом и другими болезнями и засоренности посевов трудноискоренимыми сорняками (щирцей, куриным просом и др.), потребует дополнительных и больших затрат. Поэтому возвращение свеклы на прежнее поле не допустимо ранее, чем через 3–4 года.

Обработка почвы. Сахарная свекла очень требовательна к качеству обработки почвы. Цель обработки почвы под сахарную свеклу состоит в том, чтобы создать благоприятные условия для ее развития и обеспечить оптимальный для этого водно-воздушный и питательный режимы. Обработка почвы под сахарную свеклу должна быть направлена на максимальное очи-

щение почвы от сорняков, создание рыхлой мелкокомковатой структуры и идеально выровненной поверхности, что необходимо для качественного размещения семян при посеве, достижения дружных всходов и беспрепятственного развития корневой системы в пахотном и подпахотном слоях. Обрабатывать почву необходимо с учетом ее гранулометрического состава и погодных условий, предшественников и степени засоренности полей.

Лучший срок проведения зяблевой вспашки конец августа – начало сентября. Весновспашка под сахарную свеклу недопустима, так как она заведомо приводит к опозданию со сроками сева, снижению полевой всхожести семян по причине их глубокой заделки в рыхлый слой почвы. Кроме того, внесение под свеклу весной свежего неразложившегося навоза провоцирует болезни (корнеед, гнили корнеплода, поясковая парша и др.).

При отсутствии многолетней сорной растительности и необходимости применять гербициды по стерне осенняя обработка почвы включает лущение стерни и зяблевую вспашку. Оптимальная глубина вспашки под сахарную свеклу – 20–25 см. Лучше ее выполнять оборотными плугами.

В длительных стационарных полевых опытах установлено, что увеличение глубины вспашки под сахарную свеклу на дерново-подзолистых почвах до 30 см нецелесообразно, т.к. продуктивность свеклы не возрастает, а затраты на обработку почвы значительно повышаются.

При загонной вспашке выравнивание поля (свальные гребни и развальные борозды) должно проводиться осенью.

При использовании сидератов под сахарную свеклу пожнивную культуру выращивают по минимальной обработке почвы (дискование или чизелевание стерни в два следа, предпосевная обработка и посев). В конце октября зеленую массу сидерата измельчают тяжелой дисковой бороной, вносят органические, фосфорные и калийные удобрения и запахивают.

Весенняя обработка почвы под свеклу должна сводиться к тому, чтобы сохранить сложившуюся за зиму структуру почвы и обработать лишь зону заделки семян, а также уберечь почву от переуплотнения, пересушивания и распыления.

Основные недостатки при весенней обработке почвы – слишком раннее начало работ на сырой почве, большое количе-

ство рабочих проходов техники по полю и глубокое предпосевное рыхление. Ранневесеннее закрытие влаги необходимо проводить по физически зрелой почве после внесения КАС (при его применении) широкозахватными агрегатами с энергонасыщенными тракторами со спаренными колесами, глубина обработки – 4–5 см. В последующем после внесения твердых азотных и борных удобрений предпосевную обработку проводят комбинированными агрегатами: АКШ-7.2, «Европак», «Циклоциллер» и др. на глубину 2–3 см на связных почвах и не глубже 3–4 см на легких, чтобы семена свеклы попали на плотный, влажный слой и закрылись 2–3-сантиметровым рыхлым слоем почвы. Тогда почвенная влага, тепло и кислород беспрепятственно поступают к семенам. Важно, чтобы верхний слой почвы над семенами был в мелкокомковатом состоянии с размерами комочков от 1 до 10 мм. При увеличении их размеров полевая всхожесть семян снижается.

Система применения удобрений. Потребность сахарной свеклы в элементах минерального питания удовлетворяется за счет доступных элементов питания почвы, органических и минеральных удобрений.

Сахарная свекла отзывчива на внесение органических удобрений. Органические удобрения в виде подстилочного навоза вносят по 40–80 т/га. Внесение жидкого навоза под свеклу не рекомендуется. В случае вынужденного применения его норма определяется количеством содержащегося в нем азота и предельно допустимой под сахарную свеклу является доза не более 200–250 кг/га азота. Сразу же после внесения навоза его следует заделать в почву (дискование или вспашка). Органические удобрения под свеклу лучше вносить осенью под вспашку, что позволит весной провести обработку почвы и посев в оптимальные сроки. Если нет возможности внести навоз осенью на всю площадь, тогда на части площади его вносят под предшественник сахарной свеклы, а под нее дают одни минеральные удобрения.

Сахарная свекла очень требовательна к почвенной реакции. Поэтому в рамках севооборота известкование лучше всего провести перед посевом сахарной свеклы по стерне предшественника. Сахарная свекла отличается высокой отзывчивостью на из-

весткование. Известкование проводится пылевидной доломитовой мукой или дефекатом.

Научно обоснованное применение удобрений, особенно азотных, имеет первостепенное значение для получения высокой продуктивности сахарной свеклы. При этом очень важно сбалансированное соотношение питательных веществ. Известно, что сахарная свекла требует довольно большого количества питательных элементов. В целях оптимизации минерального питания сахарной свеклы следует учитывать ее биологические особенности в отношении потребления элементов питания. Поглощение питательных веществ сахарной свеклой в течение ее роста и развития неодинаково.

У молодых растений свеклы корни еще слабо развиты, и при холодной погоде поглощение питательных веществ может затрудняться. Но именно в этой фазе они требуют достаточно высокого уровня легкодоступных питательных веществ. Оптимальное снабжение ими растений, в первую очередь азотом, в период усиленного роста листьев положительно сказывается на повышении урожайности и качества сахарной свеклы.

Следует учитывать, что хотя сахарная свекла требует для своего роста и развития большого количества элементов питания, но в фазе прорастания она очень чувствительна к повышенной концентрации солей в верхнем слое почвы, а это может вызывать повреждение ростков свеклы и изреживание всходов.

Норма внесения минеральных удобрений рассчитывается с учетом планируемого урожая, дозы навоза, содержания доступных элементов питания в почве (табл. 39).

Таблица 39 – Дозы минеральных удобрений* под сахарную свеклу на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах

Планируемая урожайность корнеплодов, т/га	Содержание в почве K_2O или P_2O_5 , мг/кг почвы	Дозы удобрений, кг/га			Всего NPK, кг/га
		N	P_2O_5	K_2O	

30	100	110	130	200	440
	200		110	160	380
	300		90	120	320
	400		30	60	200
40	100	140	150	240	530
	200		130	200	470
	300		110	160	410
	400		50	120	310
50	100	150	160	330	640
	200		140	290	580
	300		120	250	520
	400		60	160	370
60	100	150	170	370	690
	200		150	330	630
	300		130	290	570
	400		70	200	420

* На фоне 60 т/га подстилочного навоза.

В среднем для уровня урожая корнеплодов 50 т/га на фоне 60 т/га навоза норма минеральных удобрений составляет $N_{150}P_{120}K_{250}$ (всего 520 кг/га д.в. NPK).

С повышением дозы азота до определенного уровня увеличивается урожайность сахарной свеклы, но снижается содержание сахара и происходит большое накопление альфа-аминного азота, содержание которого не должно превышать 2,5 мг-экв/100 г свеклы. Одностороннее повышение дозы азота повышает коэффициент транспирации до 600 мм, что особенно отрицательно сказывается на урожайности в засушливых регионах. Дозы азота выше оптимальной величины влияют отрицательно и на лежкость свеклы. Повышенные дозы азота минеральных удобрений ограничиваются пределом 150 кг/га.

Кроме того, на урожайность и качество свеклы влияет и срок внесения азотных удобрений. Практика показывает, что на легких почвах со слабой сорбционной способностью из-за опасности повышенной концентрации ионов солей высокие дозы азота (более 100 кг/га) следует вносить дробно. На суглинистых почвах с более высоким содержанием гумуса и влаги опасность повышенной концентрации ионов солей значительно ниже. На таких почвах лучший срок внесения азотных удобрений – под

предпосевную обработку почвы, когда разовое внесение азота дает более высокую эффективность, чем дробное.

Если применяют второй срок внесения азота, то лучшее время подкормки – первая пара настоящих листьев, но не позднее четырех пар настоящих листьев. При этом обычно вносится от 25 до 40 кг/га азота. Подкормку сахарной свеклы азотными удобрениями завершают до середины июня. Применение азотных удобрений в более поздние сроки вызывает весьма заметное снижение содержания сахара в свекле, что, несмотря на повышение урожая корнеплодов, ведет к уменьшению его выхода с каждого гектара.

По действию на урожайность корнеплодов сахарной свеклы все формы азотных удобрений практически одинаковы. Предпочтительнее использовать под сахарную свеклу азотные удобрения, производимые в республике – КАС, карбамид, сульфат аммония. Закупать аммиачную селитру за пределами республики и вносить под сахарную свеклу нецелесообразно из-за высокой её стоимости. Внесение КАС опрыскивателями обеспечивает более равномерное распределение удобрения по полю. Лучше вносить КАС под предпосевную обработку почвы. Если норма КАС превышает 100 кг/га по д.в., то это удобрение вносится за 7–10 дней до посева.

Если хозяйство не может полностью обеспечить сахарную свеклу азотом до посева, его можно вносить дробно: две трети от полной нормы в основное внесение, остальное количество – в подкормку. КАС для корневой подкормки сахарной свеклы вносят локально в почву на глубину 2–3 см культиватором КМС 5,4–01 с дополнительным оборудованием ОД 650.

Калийные удобрения при внесении весной могут оказать неблагоприятное влияние только в дозах выше 250 кг/га K_2O . Фосфаты не влияют отрицательно на полевую всхожесть. Дозы фосфора, калия, натрия, серы, бора должны строго дифференцироваться по каждому полю и устанавливаться в зависимости от содержания их в почве, количества внесенного навоза и планируемого урожая. Фосфорные, калийные, серосодержащие удобрения на связных почвах вносят осенью под вспашку. Из форм фосфорных удобрений предпочтение следует отдать аммонизированному гранулированному суперфосфату, в котором кроме

фосфора содержатся сера, кальций и небольшое количество азота. Вместо хлористого калия под сахарную свеклу лучше применять калийную соль, содержащую натрий, который усиливает отток углеводов из листьев в корнеплоды.

Опытами доказана высокая эффективность натрия под сахарную свеклу. В качестве натриевых удобрений следует использовать калийную соль, сильвинит или хлористый натрий (техническую соль – 3 ц/га). Натриевые удобрения в дозе 90 кг/га Na_2O вносятся под вспашку.

Современные технологии возделывания сахарной свеклы предусматривают внесение комплексных удобрений при подготовке почвы к севу, что благоприятно сказывается на росте и развитии растений, урожайности и выходе сахара. При этом сокращаются затраты на внесение удобрений, обеспечивается более равномерное их распределение по площади поля по сравнению с внесением эквивалентных смесей простых азотных, фосфорных и калийных удобрений.

Институтом почвоведения и агрохимии НАН Беларуси совместно с ОАО «Гомельский химический завод» разработаны комплексные удобрения для сахарной свеклы, сбалансированные по элементному составу с учетом плодородия почв и биологических особенностей культуры.

Разработанные удобрения предназначены для почв различного уровня плодородия:

- марки NPK 16 : 12 : 20 и 13 : 10–12 : 19–21 с бором 0,25% и модифицирующими добавками для почв с низким и средним содержанием фосфора и калия;

- марка NPK 14–17 : 8–10 : 18–22 для почв с повышенным и высоким содержанием фосфора в почве.

Комплексные удобрения, согласно разработанным техническим условиям, могут выпускаться с любым набором микроэлементов, регуляторов роста растений (гидрогумат, мальтамин, феномелан, эпин) и связующих (для получения удобрений пролонгированного срока действия). Из микроэлементов в первую очередь рекомендуется включение в состав удобрения бора. Бор является одним из самых необходимых элементов для сахарной свеклы, так как при его недостатке происходит «замирание» молодых листьев (гниль сердечка). В более поздние сроки развития

сахарной свеклы, при недостатке бора наблюдается потемнение головки корнеплода, на листьях появляются бурые пятна.

Дозы комплексных азотно-фосфорно-калийных удобрений под сахарную свеклу рассчитываются по азоту, возможно и по фосфору в зависимости от планируемого урожая и содержания подвижных форм фосфора и калия в почве.

Комплексные азотно-фосфорно-калийные удобрения вносятся под планируемый урожай в полной дозе ранней весной, при наличии в хозяйствах пневматических машин для внесения удобрений «Beetmaster» (Финляндия).

Разовая доза комплексных удобрений по азоту не должна превышать 140 кг/га на органо-минеральной системе удобрения с внесением 60–70 т/га органических удобрений и 150 кг/га д.в. при минеральной системе удобрения.

На почвах I и II групп обеспеченности микроэлементами и при засушливых условиях вегетационного периода рекомендуется проводить подкормки микроудобрениями:

– в фазе 10–12 листьев: борная кислота – 0,6–1,7 кг/га и сульфат марганца – 0,2 кг/га или Эколист моно бор – 0,7–2,0 л/га и Эколист моно марганец – 0,3 л/га.

– через 1–1,5 месяца после первой: борная кислота – 0,6–1,7 кг/га и сульфат марганца – 0,2 кг/га или Эколист моно бор – 0,6–2,0 л/га и Эколист моно марганец – 0,3 л/га.

Сорта и гибриды. Использование высокопродуктивных гибридов — одно из важнейших путей повышения эффективности свекловодства. На рынок Республики Беларусь поставляются только районированные сорта и гибриды сахарной свеклы.

В Государственный реестр Республики Беларусь внесено более 50 сортов и гибридов сахарной свеклы отечественной и иностранной селекции. Опытная научная станция по сахарной свекле предлагает к использованию семена сорта-популяции Белорусская односеменная 69 и районированного с 2003 года гибрида Несвижский 2. Несвижский 2 и Белорусская односеменная 69 способны обеспечить урожайность 45–55 т/га.

Наряду с отечественными сортом и гибридом, в Государственный реестр внесен целый ряд гибридов зарубежной селекции.

Семена поставляются в инкрустированном виде, протравлены и рекомендуются для хозяйств, начинающих осваивать интенсивную технологию возделывания сахарной свеклы.

В хозяйствах, освоивших современную технологию возделывания, рекомендуется использовать высокопродуктивные совместные гибриды Белдан, Данибел, Кавебел, Манеж, созданные опытной станцией по сахарной свекле в кооперации с датской фирмой Даниско Сид и немецкой КВС. Они по основным показателям продуктивности не уступают лучшим зарубежным гибридам.

Семена совместных гибридов выращены в благоприятных для семеноводства зонах, дражированы и обработаны защитно-стимулирующими веществами по передовым технологиям на семенных заводах фирм-партнеров.

Наряду с вышеперечисленными гибридами, в Государственный реестр внесен целый ряд гибридов зарубежной селекции.

Из районированных сортов и гибридов к группе сахаристых, позволяющих начинать уборку в ранние сроки (20.09 – 1.10), относятся Кристалл, Рубин (фирма Даниско Сид), Кассандра и Сильвана (КВС), Данибел.

Наибольшую группу районированных гибридов составляют совмещенные гибриды, сочетающие высокую урожайность с высокой сахаристостью. К ним относятся Кобра, Пилот, Миссион (Штрубе-Дикман), Кортина, Тауэр (Даниско Сид), Инна, Энвол (Сингента), Маргарита, Ювена (КВС), Клиппер, Сфинкс (Адванта), Белдан, Кавебел. К гибридам урожайного направления относится Кива (КВС). Для современных технологий важно, чтобы семена были одноростковые. Фирмы гарантируют не менее 96% (обычно 99%) одноростковых семян и такую же чистоту семенного материала.

Посев. Основной задачей посева сахарной свёклы является равномерная заделка семян на определённую глубину с равномерным распределением их в рядке и обеспечения расстояния между всходами в рядке 16–20 см. Семя должно попасть в подготовленное ложе, находящееся на границе влажного осадочного и рыхлого верхнего слоев почвы. При соблюдении указанных требований в верхнем слое почвы создаётся наиболее благоприятный для прорастания семян водно-воздушный режим и

даже в засушливых условиях семена будут обеспечены влагой за счет её капиллярного передвижения.

В современных технологиях возделывания сахарной свеклы посев сеялками пунктирного высева обеспечивает конечную густоту без прореживания. Посев проводится дражированными или инкрустированными семенами с нанесенными на поверхность или включенными в состав дражирующей смеси фунгицидами и инсектицидами для защиты проростков и растений в начальные периоды роста от болезней и вредителей. Поэтому семеноводческие фирмы сегодня выпускают тщательно подготовленные дражированные семена, причем разных цветов (например, фирма KBC – розовые, Штрубе Дикман – синие, Даниско Сид – зеленые). Использование семян, подготовленных по передовым технологиям, позволяет получать наивысшую продуктивность свеклы с гектара.

Непременным условием получения максимальной продуктивности сахарной свеклы является увеличение продолжительности ее вегетационного периода, что достигается своевременным проведением посева. Сеют свеклу районированными односемянными сортами или гибридами, когда почва прогреется до 5–6 °С сразу же после предпосевной обработки. Участок нужно засеять в кратчайший срок – 1–2 дня. При необходимости используется групповой метод работы сеялок. Срок посева зависит от погодных условий и состояния почвы. Свекла требует 170–220 дней для роста и развития. При раннем появлении всходов она лучше использует относительно короткий вегетационный период. Опоздание с посевом ведет к снижению урожайности и уборке в более поздние сроки. Чем раньше смыкаются ряды с хорошо развитым листовым аппаратом, тем лучше используются длинные дни июня и июля для высокой ассимиляции.

Глубина посева зависит от почвенно-климатических условий. Дражированные семена требуют для прорастания много воды и кислорода. Поэтому важно, чтобы семена имели нужный контакт с почвой и ее неразрушенной капиллярной системой, обеспечивающей доступ к ним почвенной влаги. Почвенный слой над семенами должен быть рыхлым и не очень толстым, чтобы поступало достаточно кислорода и тепла для прорастания семян. При высококачественной предпосевной обработке и дос-

таточном увлажнении даже на более тяжелых почвах глубина заделки семян может быть 2–3 см, в более сухих условиях и на более легких почвах – 3–5 см. Ширина междурядий принята для нашей зоны – 45 см.

Между густотой стояния растений и урожайностью корнеплодов есть прямая связь. На практике оправдала себя густота стояния в пределах 80–100 тыс./га растений. При этом заделывают более высокую ее величину можно избрать в зонах достаточного увлажнения, более низкую – в зонах неустойчивого и недостаточного увлажнения. Густота стояния определяется нормой высева, которая зависит от степени окультуренности почвы, условий прорастания и всхожести семян. Очень важно равномерное распределение растений сахарной свеклы по полю. Оно положительно влияет на качество срезки ботвы, так как возвышение головок свеклы в этом случае более равномерное, что позволяет срезающему механизму уборочных комбайнов легче приспосабливаться к режиму срезки. Надо учитывать, что до смыкания рядков теряется 5–10% весенних всходов. Для хорошего развития отдельного растения и для получения высокой урожайности необходимо, чтобы по крайней мере 60 тыс. растений сахарной свеклы имели бы оптимальную площадь питания (150–165 см²).

Основой для формирования достаточной густоты при равномерном распределении растений по полю является высокая полевая всхожесть. Только при полевой всхожести выше 70% и расстоянии между растениями сахарной свеклы от 16 до 20 см можно достигнуть оптимальной густоты стояния от 80 до 100 тыс. растений на гектаре. На Опытной станции по сахарной свекле (г. Несвиж) в результате полевых исследований установлено, что расстояние между семенами в рядке должно составлять 13–16 см (не менее 1,4 п.е./га). В хозяйстве СХКП «Прогресс-Вертилишки» Гродненского района высевается в среднем 132–138 тыс. семян на 1 га, что составляет 6,0–6,2 растений на 1 погонный метр. Верхним пределом количества посеянных дражированных семян считается 150 тыс./га.

Учитывая, что в настоящее время посев проводится одnorостковыми семенами на конечную густоту, весовая норма вы-

сева сахарной свеклы будет зависеть от массы 1000 семян и рассчитываться по формуле:

$$B = K \times M_{1000},$$

где B – весовая норма высева семян, кг/га;

K – количество высеваемых семян, шт/га;

M_{1000} – масса 1000 семян, г.

Посев осуществляется сеялками пунктирного высева типа СТВ-12, СМН-12, «Мультикорн», «Уникорн» и другими, с шириной междурядий 45 см, в агрегате с тракторами типа «Беларус» 82.1. Рабочая скорость до 8 км/час. Для сокращения потерь при уборке должна строго выдерживаться прямолинейность рядков. Отклонение от осевой линии на отрезке рядка длиной 50 м не должно превышать 5 см. Ширина стыковых междурядий может быть увеличена до 50 см для лучшей ориентации при обработке посевов и уборке корнеплодов.

Одним из основных факторов, влияющих на качество сева (равномерность глубины заделки и раскладки семян), является состояние сошников высевающих аппаратов. Современные свекловичные сеялки отечественного и зарубежного производства могут обеспечить выполнение данных агротехнических требований, но эти требования обеспечиваются только при рекомендуемых скоростях высевающего агрегата и при выполнении необходимых, рекомендуемых операций по наладке и регулировке высевающих аппаратов. Особое внимание необходимо уделить износу килевидного сошника, применяемого в большинстве как отечественных, так и импортных сеялок. Повышенный износ лезвия сошника способствует образованию широкого семенного ложа, что приводит к уменьшению площади контакта семени с капиллярным слоем и раскатыванию дражированных семян по гладкому широкопрофильному семенному ложу, обработанному изношенным сошником.

После посева, как правило, не требуется дальнейшая обработка почвы. При применении гербицидов механическое рыхление междурядий для борьбы с сорняками не требуется. Вопрос о его целесообразности на сегодняшний день остается спорным, но многочисленные опыты науки и практический опыт в средней Европе показывают, что на хорошо структурированных почвах при дробном применении послевсходовых или довсходовых

и послевсходовых гербицидов рыхление междурядий не дает прироста урожайности. Рыхление проводится только в связи с подкормкой азотом.

Уход за посевами. Борьба с сорняками – один из решающих факторов для получения высоких урожаев. Сахарная свекла возделывается как широкорядная культура и от всходов до смыкания рядков обладает очень низкой конкурентоспособностью к сорной растительности. Количество жизнеспособных семян сорняков в пахотном слое поля на 1 га исчисляется многими миллионами штук. Если в трехсантиметровом поверхностном слое почвы, где эти семена находят благоприятные условия для прорастания, весной всходят только 1–5% всего почвенного запаса семян сорняков, то это количество в 100 раз выше, чем посеянные семена свеклы. Проросшая свекла не может конкурировать с таким количеством сорной растительности. При современных технологиях весной нет времени для многократной механической «чистки» поля от сорняков: они всходят одновременно со свеклой. При этом многие сорняки имеют преимущество по сравнению с сахарной свеклой, так как прорастают уже при температуре почвы $+2^{\circ}\text{C}$ и имеют значительно более низкие требования к другим факторам жизнеобеспечения и легче переносят неблагоприятные условия, легко приспосабливаясь к ним.

Агротехнические меры борьбы с сорной растительностью носят в основном профилактический характер и не обеспечивают должной чистоты посева. В интенсивных технологиях возделывания свеклы важная роль принадлежит химическому методу. Сегодня в экономически развитых странах гербициды применяются на 100% посевной площади сахарной свеклы. Для обеспечения высокого урожая решающим фактором является уничтожение сорняков в первые 6–8 недель после всходов. Засоренность в это время может вызвать снижение урожайности на 25% и более. Первым этапом в борьбе с сорной растительностью при наличии многолетних злаковых и двудольных является осеннее применение глифосатсодержащих гербицидов (раундап, пиларанд, глиалка и т.д.). Препараты используют при высоте сорняков 10–15 см в рекомендуемых нормах (табл. 40).

Таблица 40 – Нормы расхода глифосатсодержащих гербицидов

Видовой состав	Норма расхода, л/га
Пырей ползучий, дрема белая	4
Осот желтый, осот розовый, крапива двудомная	5–6
Вьюнок полевой, чистец болотный, мята полевая, полынь обыкновенная	7–8

Не рекомендуется использовать препараты в период засухи. Нет необходимости проводить дискование стерни перед использованием препаратов, особенно при сильном засорении почвы пыреем ползучим.

Способ весенней борьбы с сорняками должен учитывать их видовой состав, погодные условия, качество обработки почвы, обеспеченность хозяйства техникой.

Сегодня в мировой практике применяются в основном две системы внесения гербицидов: *комбинированная* — включающая до- и послевсходовое внесение гербицидов и *послевсходовая* — использование гербицидов лишь в период вегетации сорняков.

Комбинированная система защиты свеклы рекомендуется к применению при высокой засоренности поля, преобладании в ее структуре трудноискоренимых и злостных сорняков. Есть смысл применять почвенные гербициды при ранних сроках сева, при недостаточно качественной предпосевной подготовке почвы, в случае, когда нет уверенности в том, что послевсходовые опрыскивания будут проведены в срок (отсутствие техники, продолжительные осадки, ветер), на легких почвах при достаточном увлажнении, при наличии в звене севооборота озимого рапса.

В качестве почвенных гербицидов рекомендуются на связных и достаточно увлажненных почвах – пирамин-турбо, 52% к.э. 3,0 л/га или голтикс, 70% с.п. 2,0–2,5 л/га (дробно в 2–3 приема), дуал голд, 96% к.э. 1,4–1,6 л/га; а на легких по гранулометрическому составу почвах – голтикс, 70% с.к. 1,2 л/га или пирамин турбо, 52% с.к. 2,0 л/га + дуал голд, 96% к.э. 1,0 л/га (табл.41).

Почвенные гербициды лучше использовать на почвах с содержанием гумуса до 3%, так как при более высоком его содержании препараты сильно абсорбируются органическим веществом почвы. Обязательным условием применения почвенных

гербицидов без их заделки является тщательная разделка почвы до мелкокомковатого состояния. Для их эффективного действия необходимо наличие 15-20 мм влаги в течение 5-6 суток после применения.

Дробное внесение гербицидов в 2–3 срока по вегетирующей культуре более эффективно, особенно в засушливые годы. Первая обработка проводится в фазе семядольных листьев сорняков, последующие с интервалом через 7-14 дней по мере появления новых всходов. Такой способ применения исключает предпосевное или довсходовое внесение гербицидов почвенного действия.

Послевсходовая система применения гербицидов имеет больше преимуществ, так как имеет слабую зависимость от факторов почвенного комплекса и погодных условий. Знание видового состава сорняков позволяет подбирать оптимальные комбинации, нормы расхода гербицидов и сроки их применения. Кроме того, свекла, находясь в чувствительной фазе прорастания — первой пары листьев, может проходить ее без гербицидной нагрузки.

В качестве послевсходовых гербицидов как обязательный компонент должны использоваться препараты на основе фен- и десмедифама (бетанал эксперт ОФ, К.Э., бетанал 22, К.Э., бетарен экспресс АМ, 18% к.э.). Дополнительно в состав смеси могут входить послевсходовые гербициды (карибу, 50% с.п.; лонтрел 300, 30% в.р.); граминициды (арамо 50, 5% к.э., фюзилад супер, 12.5% к.э., пантера, 4% к.э. и др.). При возделывании свеклы без затрат ручного труда обязательным компонентом смеси должен быть почвенный гербицид, обеспечивающий продолжительное защитное действие — голтикс, 70% с.к. 1,0–1,5 л/га, пирамин турбо, 52% к.э. 1,25–2,0 л/га, дуал голд, 96% к.э. 0,8–1,0 л/га.

Таким образом, применение гербицидов в посевах сахарной свеклы отличается двумя характерными чертами:

- 1.) происходит сдвиг от допосевного и довсходового к послевсходовому применению гербицидов и к комбинации разового использования малых доз довсходовым способом с 2–3 кратным применением гербицидов послевсходовым способом;

2.) применяется комплекс или система гербицидов с разными действующими веществами на основе анализа видового состава сорняков.

По экономическим и экологическим причинам следует избегать потерь гербицидов при внесении, не допускать сноса ветром. Верхний предел скорости ветра – 5 км/час, хотя уже при скорости ветра свыше 3 км/час могут иметь место значительные потери гербицида и снижение эффективности химпрополки. Лучшая биологическая эффективность гербицидов достигается при температуре воздуха 15–23°C. Поэтому опрыскивать рекомендуется в безветренные утренние и особенно в вечерние часы. Интервал между опрыскиванием и выпадением осадков должен составлять не менее 5–6 часов. Не рекомендуется использовать баковые смеси с бетанальной группой в фазу нераскрывшейся вилочки.

При послевсходовом применении гербицидов действие проявляется лучше всего, когда двудольные сорняки находятся в фазе семядолей. Поэтому срок опрыскивания определяется только этим фактором, т.е. пока доминирующие и особенно злостные для данной местности сорняки, например, щирица, виды горцев, подмаренник, пикульник проходят фазу семядолей.

В случае, когда посевы сахарной свеклы засорены однолетними злаковыми сорняками и ромашкой непахучей (против пырея и осотов борьба ведется осенью), то в данную схему добавляются противозлаковые гербициды и лонтрел.

Посев свеклы дражированными семенами, централизованно обработанными защитно-стимулирующими составами, в определенной степени обеспечивает защиту проростков и всходов от семенной и почвенной инфекции болезней (корнеед, церкоспороз, фомоз), почвообитающих и наземных вредителей (проволочники, матовый мертвоед, свекловичные блошки). Однако в дальнейшем в посевах возможно развитие вредоносных инфекционных заболеваний (мучнистая роса, церкоспороз, рамуляриоз, ржавчина, фомоз), достигающее максимума во второй

Таблица 41 – Схемы применения гербицидов на посевах сахарной свеклы при урожайности 40 т/га и выше

№	До посева	По всходам		
		1-я	2-я	3-я
1		Бетанал эксперт ОФ 1,0 л/га + Голтикс 1,0 л/га	Бетанал эксперт ОФ 1,0 л/га + Голтикс 1,0 л/га	Бетанал эксперт ОФ 1,0 л/га + Голтикс 1,25 л/га
2		Бетанал эксперт ОФ 1,0 л/га + Голтикс 1,0 л/га	Бетанал эксперт ОФ 1,0 л/га + Ка- рибу 30 г/га + Тренд 200 г/га	Бетанал эксперт ОФ 1,0 л/га + Голтикс 1,25 л/га
3	Дуал голд 1,2 л/га + Голтикс 1,2 л/га	Бетанал эксперт ОФ 1,0 л/га + Голтикс 1,0 л/га	Бетанал эксперт ОФ 1,0 л/га + Голтикс 1,25 л/га	
4		Бетанал эксперт ОФ 0,8 л/га + Голтикс 0,8 л/га + Пирамин турбо 0,8 л/га	Бетанал эксперт ОФ 0,8 л/га + Голтикс 0,8 л/га + Пирамин турбо 0,8 л/га	Бетанал эксперт ОФ 0,8 л/га + Голтикс 0,8 л/га + Пирамин турбо 0,8 л/га
5		Бетанал эксперт ОФ 1,0 л/га + Пирамин турбо 1,25 л/га	Бетанал эксперт ОФ 1,0 л/га + Пирамин турбо 1,25 л/га	Бетанал эксперт ОФ 1,0 л/га + Пирамин турбо 2,0 л/га

половине вегетации (после смыкания рядков). При появлении первых признаков заболеваний на листьях посевы обрабатывают одним из рекомендованных фунгицидов с широким спектром подавляемых болезней (кг, л/га): альто супер, КЭ – 0,5–0,75; байлетон, СП – 0,6; рекс дуо, кс – 0,6; импакт, 25% с.к. – 0,25–0,5; харизма, КЭ – 0,8–1,0; бампер супер 490, КЭ – 0,8–1,0 и др. При раннем и быстро прогрессирующим развитием болезней одной фунгицидной обработки может быть недостаточно для оптимизации фитосанитарного состояния посевов до конца вегетации. Повторная фунгицидная обработка рекомендованными препаратами проводится через 3–4 недели после первой, с соблюдением необходимого интервала (сроки ожидания) между последней обработкой и уборкой урожая.

Для получения максимальной отдачи от фунгицидной обработки сахарной свеклы, посевы на защищенных участках уби-

рают в последнюю очередь, после завершения уборки незащищенных посевов.

Для профилактики такого заболевания, как «гниль сердечка», посевы сахарной свеклы дважды обрабатывают бором. Первый раз – в конце июня перед смыканием рядков ботвы в дозе 2,5 кг/га (17% с.п. борной кислоты в физическом весе) и второй раз – в конце июля – начале августа по вновь отросшим молодым листьям в дозе 2,0–3,0 кг/га. Можно использовать комплексоны микроэлементов (5 л/га).

Комплекс вредителей сахарной свеклы включает в себя около 300 видов, однако в Республике Беларусь встречается немногим более 30 вредителей. Семена, используемые для посева культуры, поступают в хозяйства республики уже подготовленными – в виде драже. Для защиты проростков в оболочку семян в заводских условиях включают действующие вещества фунгицидов и инсектицидов. Период защитного действия, в зависимости от погодных условий, а также специфики способа питания того или иного вредного объекта может длиться до месяца. Такая обработка угнетает развитие и снижает вредоносность проволочников, подгрызающих совок, мертвоедов, блошек, а также оказывает токсическое воздействие на свекловичную муху, тлей и другие виды вредных насекомых.

Необработанные в заводских условиях семена требуют обязательной защиты путем обработки инсектицидами перед посевом. Применяют следующие препараты: агровиталь, КС, гаучо, КС и нуприд 600, КС – 90 г на посевную единицу; гаучо, СП – 20 кг/т; командор, ВРК – 7 л/т; монтур форте, КС – 100 мл на посевную единицу; форс магна, КС – 75 мл на посевную единицу; фурадан, 35% т.пс. – 25 – 30 л/т.

Тем не менее в отдельные годы возникает необходимость в обработках растений путем опрыскивания инсектицидами против вредителей, способных развиваться в нескольких поколениях за сезон. Защиту свёклы от свекловичной мухи проводят при ее численности выше ЭПВ при умеренно-влажной погоде в фазу 1 пары настоящих листьев – при наличии 4-6 яиц на растение, в фазе 4 пар – 7 – 12 яиц на растение, одним из следующих препаратов: актеллик, КЭ – 2,0 л/га; Би-58 новый, 400 г/л к.э. и данадим, 400 г/л к.э. – 0,5-1,0 л/га; новактин, ВЭ – 1,3-1,6 л/га; ро-

гор-С, КЭ – 0,5-1,0 л/га; сумитион, 50% к.э. – 0,6 – 1,2 л/га; фастак, 10% к.э. – 0,1 л/га; фуфанон, 570 г/л к.э. – 1,0-1,2 л/га.

При заселении 5% растений свекловичной (бобовой) тлей проводят краевые, а при 15% заселении растений – сплошные обработки посевов одним из тех же инсектицидов, что и против свекловичной мухи, мертвоедов, блошек. Однако химические обработки посевов свеклы в борьбе с тлей необходимо проводить с учетом численности полезных насекомых. При соотношении энтомофаг: тля – 1:20 применение инсектицидов нецелесообразно.

Для борьбы с подгрызающими и листогрызущими совками можно применять трихограмму способом наводняющих выпусков. Первый выпуск в начале кладки яиц совками из расчета 80 тыс. экз. на 1 га, последующие – через 4–5.

Следует отметить, что в условиях Беларуси постепенно увеличивается вредоносность очень опасных вредителей – свекловичных долгоносиков. Очажно эти вредители могут вызывать изреживание посевов культуры. Для уничтожения этих вредителей приходится применять максимальные дозировки рекомендованных препаратов: актеллик, КЭ – 2,0 л/га; диазинон, КЭ и диазол, 60% к.э. – 1,5 – 2,0 л/га; диазол, 40% с.п. – 2,0 - 2,5 кг/га; дурсбан, 40% к.э. – 2,0 – 2,5 л/га; пиринекс, 40,8 к.э. – 2,0 – 2,5 л/га.

Уборка. Сроки, способы и качество уборки оказывают существенное влияние на величину урожая, качество корнеплодов и выход сахара, а также в значительной мере определяют уровень затрат труда и рентабельность культуры. В условиях Беларуси рост сахарной свеклы продолжается до глубокой осени. Причем в течение сентября ежедневный прирост урожая достигает 2,0–2,5 ц/га. Одновременно в это же время происходит непрерывное увеличение сахаристости корней. За сентябрь сахаристость их обычно увеличивается на 1,5–2%. В связи с этим с уборкой свеклы не следует торопиться. Но в то же время уборку необходимо организовать так, чтобы к наступлению устойчивых заморозков вся свекла была убрана с поля и вывезена на заготовительные пункты. Погодно-климатические условия требуют, чтобы уборка была закончена до наступления устойчивой минимальной температуры воздуха ниже –5°C и промерзания почвы,

т.е. до 15–20 октября. Так, по данным Опытной станции по сахарной свекле Национальной академии наук Беларуси (г. Несвиж), в среднем за последние шесть лет (по гибридам) урожайность корнеплодов составила: на 20 сентября – 440 ц/га, 1 октября – 470 ц/га, 10–15 октября – 486 ц/га. Содержание сахара в корнеплодах повышалось с 18,15 до 18,43 и 19,03% соответственно.

При современном уровне механизации работ, обеспеченности уборочной техникой, погрузочными и транспортными средствами продолжительность уборки обычно составляет 15–20 рабочих дней. Таким образом, исходя из биологических особенностей сахарной свеклы, погодных и организационно-хозяйственных условий, оптимальный срок массовой уборки приходится на период с 1 по 20 октября.

Уборку сахарной свеклы выполняют самоходными свеклоуборочными комбайнами СКС-624 «Полесье», а также комбайнами фирм «Grimme», «Kleine», «Holmer».

Необходимо подготовить плантации свеклы к уборке, убрать свеклу на разворотных полосах шириной 35–40 м. Уборочные агрегаты использовать полный световой день. Регулировка свеклоуборочных машин, позволяющая сократить потери и улучшить качество уборки, проводится для каждого конкретного поля с учетом урожайности, густоты насаждения, диаметра корнеплодов, высоты расположения головок корнеплодов. В зависимости от организации доставки корнеплодов от корнеуборочной машины на свеклоприемный пункт различают три способа уборки: поточный, перевалочный, поточно-перевалочный.

При поточном способе свекла при уборке погружается свеклоуборочной машиной в транспортные средства и доставляется на свёклоприёмный пункт. Этот способ требует чистых плантаций свеклы, качественной регулировки машин и четкой согласованной работы свеклоуборочных машин и транспорта.

При перевалочном способе корни выгружают во временные полевые кагаты, а затем грузят свеклопогрузчиком в транспорт и вывозят на свёклоприёмный пункт. При этом свекла дополнительно очищается от почвенных и растительных остатков. Производительность свеклоуборочных машин здесь не зависит от количества транспортных средств. Однако при довольно дли-

тельном хранении в полевых кагатах корни подвяливаются и теряют в весе, а также существует угроза подмораживания корней ночными заморозками.

При поточно-перевалочном способе значительную часть корней отвозят потоком на свёклоприёмный пункт, а при отсутствии транспорта корни отгружают на край поля во временные кагаты. При этом исключаются простые свеклоуборочных машин. Из кагатов корни могут вывозиться в вечернее и ночное время. Особое внимание необходимо уделять регулировке и настройке свеклоуборочного комплекса машин и производить их на каждой плантации свеклы, исходя из размерных характеристик корней, высоты расположения головки корня относительно поверхности почвы и т.д.

2.5. Клубнеплоды

2.5.1. Картофель

Требования к почве. Для возделывания картофеля предпочтительны дерново-подзолистые почвы легкого и среднего гранулометрического состава. Оптимальные агрохимические показатели почв: рН-5,3–5,8, содержание гумуса не ниже 1,8%, подвижного фосфора и обменного калия не менее 150–200 мг/кг почвы.

Место в севообороте. На дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах в 7–9-польных севооборотах под картофель можно занимать до двух полей. Такая концентрация посевов не приводит к снижению урожая картофеля и способствует повышению продуктивности севооборота.

Важными факторами для определения места картофеля в севообороте являются структура почвы, обеспеченность ее влагой и питательными веществами, фитосанитарное состояние, а также использование картофеля в качестве предшественника.

Лучшие предшественники картофеля – зерновые культуры, зернобобовые, многолетние и однолетние бобовые травы, пожнивные бобовые. Для получения экологически чистой продукции наиболее пригодны капустные, в том числе редька масличная на сидерат.

Так как при длительном возделывании картофеля в севообороте в почве могут накапливаться различные виды карто-

фельной нематоды, необходимо возвращать его на то же место не ранее, чем через 3 (для продовольственного) или 4 года (для семенного картофеля)

Система обработки почвы. Картофель требователен к качеству обработки почвы. Особенно остро растения реагируют на ее уплотнение и переувлажнение. Оптимальными для картофеля показателями объемной массы дерново-подзолистых суглинистых почв являются $1,0\text{--}1,2\text{ г/см}^3$, супесчаных – $1,3\text{--}1,4\text{ г/см}^3$. В уплотненной почве слабо развивается корневая система, клубни образуются мелкие, деформированные, не типичные для сорта.

Если в качестве предшественника использованы стерневые культуры, то вслед за уборкой стерневых предшественников проводят лущение стерни на глубину 8–10 см с последующей зяблевой вспашкой на глубину пахотного слоя. Вспашку почвы целесообразно проводить при внесении органических удобрений и на сильно засоренных корневищными сорняками участках. В дальнейшем обработку почвы можно проводить по типу полупара. При возделывании картофеля на песчаных и супесчаных почвах, чистых от корневищных сорняков, и при весеннем внесении органических удобрений можно ограничиться поверхностной обработкой на глубину 12–14 см чизель-культиватором. Пожнивные остатки крестоцветных культур заделывают в почву дисковой бороной.

Ранней весной на участках с поднятой зябью при наступлении физической спелости почвы проводится культивация на глубину 10–12 см (на связных и уплотненных почвах) или культивация с боронованием (на легких почвах). В дальнейшем для разуплотнения на связных почвах целесообразно провести культивацию на глубину 18–20 см чизельными культиваторами.

На полях с неподнятой зябью по стерне вносят органические и минеральные удобрения, заделывают их дисковой бороной на глубину 12–14 см и проводят вспашку.

Весной почва особенно чувствительна к переуплотнению, поэтому надо соблюдать все правила щадящей обработки и уменьшать число проездов по ней техники. Для этого рекомендуется:

- ◆ максимально возможное снижение давления камер шин тракторов;

♦ навеска парных шин одинакового размера.

Весеннюю обработку средних суглинистых почв, не засоренных камнями, лучше выполнять активным фрезерованием (машины роторные МРП-2,1; ПАН-2,8; КВФ-4; культиваторы вертикально-фрезерные «РАБЕВЕРК – РКЕ 300»; Лемкен «Циркон 7/300» и др.), которые позволяют создать мелкокомковатую структуру таких почв в зоне клубнеобразования.

За 3-5 дней до посадки на суглинистых и глинистых почвах проводят нарезку гребней. Высота гребней 12–14 см от дна борозды. Используют культиваторы КРН-4,2; КГО-3 и др.

На легких почвах нарезка гребней нецелесообразна.

Система применения удобрений. Наиболее эффективной системой удобрения под картофель является органоминеральная. Доза органических удобрений в среднем составляет 50-60 т/га. Лучшими формами органических удобрений под картофель являются солоmistый навоз и торфонавозные компосты. Органические удобрения лучше вносить осенью под зяблевую вспашку. Весеннее внесение органических удобрений приводит к задержке сроков полевых работ и значительному переуплотнению почвы.

В зависимости от уровня планируемой урожайности, содержания подвижных форм элементов питания под картофель рекомендуются следующие дозы минеральных удобрений (табл. 42). Более точно дозы удобрений можно рассчитать комплексным методом.

Фосфорные удобрения под картофель можно вносить как осенью под зяблевую вспашку, так и весной под культивацию или перед нарезкой гребней.

Обязательным приемом (при наличии соответствующей техники) должно быть внесение 20–30 кг фосфора или комплексного удобрения в дозе $N_{10-20}P_{10-20}K_{10-20}$ (1–2 ц/га нитрофоски) в рядки при посадке картофеля.

Хлорсодержащие калийные удобрения на почвах связного гранулометрического состава необходимо вносить осенью под зяблевую вспашку, т.к. картофель является хлорофобной культурой.

Расчетные дозы азотных удобрений под картофель вносятся весной в один прием под культивацию или перед нарезкой греб-

ней. На песчаных и супесчаных почвах, подстилаемых песками, часть удобрений (20–30 кг/га азота) в форме мочевины или КАС

Таблица 42 – Дозы минеральных удобрений* под картофель на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (клубни), ц/га			
		200–250	251–300	301–350	351–400
Азотные	-	60–70	70–85	85–100	100–120
Фосфорные	менее 100	70–80	х	х	х
	101–150	50–60	60–70	х	х
	151–200	40–50	50–60	60–70	70–80
	201–300	25–30	30–40	40–50	50–60
	301–400	15–20	20–25	25–30	30–40
Калийные	менее 80	80–100	х	х	х
	81–140	60–80	80–100	х	х
	141–200	50–60	60–80	80–100	100–120
	201–300	40–50	50–60	60–80	80–100
	301–400	30–35	35–40	40–50	50–60

*- на фоне внесения 50-60 т/га органических удобрений

х – не планируется получение указанной урожайности

применяется в подкормку под первую междурядную обработку почвы при высоте растений 15–20 см. Подкормку картофеля КАС необходимо проводить опрыскивателями, оснащенными волоочильными шлангами, чтобы избежать ожогов растений.

Максимально допустимой дозой азота является 120 кг/га. Внесение такой дозы азота обеспечивает уровень содержания нитратов в клубнях ниже ПДК (150 мг/кг сырой массы) при погодных условиях, близких к средним многолетним и густоте посадки 55–60 тыс. кустов на гектар. Лучшей формой азотных удобрений является сульфат аммония.

Из микроэлементов картофель больше всего нуждается в боре, меди и марганце. Микроудобрения вносятся на почвах I и II группы обеспеченности почвы микроэлементами в некорневую подкормку в начале бутонизации картофеля в дозах: В – 70 г/га, Cu – 50 г/га, Mn – 50 г/га. В качестве микроудобрений можно использовать минеральные формы удобрений: борную кислоту (0,4 кг/га), сульфат меди (0,2 кг/га), сульфат марганца (0,2

кг/га), а также хелатные и органоминеральные удобрения: Адоб бор – 0,5 л/га, Адоб медь – 0,8 л/га и Адоб марганец – 0,3 л/га или Эколист моно бор – 0,5 л/га, Эколист моно медь – 0,6 л/га и Эколист моно марганец – 0,3 л/га. Расход рабочего раствора – 200 л/га. Следует отметить, что при использовании микроудобрений необходимо в рабочий раствор добавить 10 кг мочевины (для лучшего усвоения микроэлементов). Некорневые подкормки картофеля микроудобрениями могут совмещаться с применением инсектицидов против колорадского жука.

Выбор сорта. Сорта картофеля по способности формировать товарный урожай свыше 120 ц/га после всходов по белорусской модели делятся по группам спелости.

По состоянию на 2009 год в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород внесено 78 сортов картофеля отечественной и иностранной селекции.

Различают сорта: раннеспелые (50 – 60), среднеранние (60 – 80), среднеспелые (80 – 100), среднепоздние (100 – 120), позднеспелые (120 – 130 дней).

- Раннеспелые сорта: Лазурит (st), Аксамит, Кобза, Дельфин, Никита, Фреско, Импала, Рикей, Фелицитас, Молли, Каприз, Нептун, Снегирь, Лилея, Уладар (№ 962112-159), Бард, Денар, Карлита, Ред Скарлет, Фелка.

- Среднеранние сорта: Явар (st), Адретта, Пригожий 2, Сантэ, Архидея, Дина, Икар, Альвара, Одиссей, Бриз, Дебора, Карола, Грация, Дорота, Кураж, Фелсина.

- Среднеспелые сорта: Скарб (st), Росинка, Альтаир, Коретта, Луговской, Живица, Криница, Талисман, Колорит, Чародей, Куба, Фабула, Романце, Флоренце, Янка.

- Среднепоздние сорта: Ласунак (st), Ветразь, Журавинка, Блакит, Зарница, Дубрава, Астерикс, Мондиал, Родео, Моцарт.

- Позднеспелые сорта: Атлант (st), Темп, Белорусский 3, Орбита, Синтез, Выток, Сузорье, Альпинист, Здабытак, Веснянка, Акцент.

В семеноводческих хозяйствах целесообразно иметь не более 8–10 сортов картофеля, в выращивающих товарный картофель – не более 4–5. Оптимальным соотношением сортов по спелости считается: ранние – до 40%, среднеспелые – до 30%, поздние – до 30%. До 70% в структуре следует занимать под не-

матодоустойчивые сорта. Отрегулировать все приведенные соотношения можно только на основе планирования производства и реализации семенного материала.

Чтобы сохранить признаки, заложенные в новых сортах, необходимо учитывать восприимчивость культур к вирусам и другим заболеваниям, приводящим к снижению урожайности, ухудшению качества клубней и в конечном итоге – к вырождению сорта. В связи с этим важнейшим фактором, гарантирующим стабильный и высококачественный урожай картофеля, является использование здорового посадочного материала высоких репродукций.

В Беларуси семеноводство картофеля сконцентрировано в специализированных хозяйствах и ведется с использованием метода культуры ткани (верхушечной меристемы), что позволяет получать здоровый посадочный материал в промышленном масштабе.

Подготовка посадочного материала. Высококачественный посадочный материал – важное условие достижения высоких урожаев. Существуют специальные правовые акты, в которых приводятся качественные требования к семенному материалу, осуществляется контроль за их выполнением. Посадочный материал должен быть чистосортным, без примесей, здоровым и рассортированным по размерам.

Предпосадочную подготовку клубней начинают заблаговременно, но не позднее, чем за 3–4 недели до посадки. Семенной материал сортируют на фракции: 25–35; 35–55 и свыше 55 мм по наибольшему поперечному сечению; удаляют загнившие и больные клубни, примеси, а также нестандартные по величине и форме.

Клубни раннего картофеля проращивают в течение 25–30 суток при температуре 14–15°C днем и ночью 4–5°C до образования ростков не более 0,5 см. Клубни поздних сортов прогревают в буртах в течение 10–14 дней с обязательным укрытием пленкой и соломой на ночь при понижении температуры до 0°C.

Клубни в хранилищах за 2–3 дня до посадки прогревают с помощью теплогенераторов или электрокалориферов при температуре 35–40°C по 3–4 часа в сутки или 6–10 часов однократно.

Перед посадкой или во время посадки производится протравливание. Для протравливания используют машины типа ПКМ-15. Протравливание можно проводить и в сажалке СК-4 непосредственно при посадке одним из следующих фунгицидов: (кг, л/т): беномил, 50% с.п., фундазол 50, СП – 0,5–1,0; витавакс 200, 75% с.п. – 2,0; дитан М-45, 80% с.п. – 2–2,5; максим, КС – 0,4 и др.

Для защиты от вредителей (проволочники, колорадский жук, гли) и болезней, что особенно актуально для семеноводческих посевов, целесообразно протравливание клубней препаратом престиж, КС - 0,7-1 л/т или протравителем фунгицидного действия в смеси с инсектицидным препаратом: гаучо, СП - 0,18-0,36 кг/т; командор, ВРК - 0,5-0,7 л/т; круйзер, СК - 0,14-0,22 л/т; нуприд 600, КС – 0,15 – 0,3 л/т.

Для стимулирования прорастания клубней, повышения устойчивости к болезням и повышения урожая, улучшения качества продукции применяют регуляторы роста растений гидрогумат, оксигумат, оксидат торфа, мальтамин, потейтин и др.

Посадка. Картофель возделывают с междурядьями 70 и 90 см. В отдельных случаях применяется грядовая технология возделывания по схеме 110 + 70 или 110 + 30, 60 + 80, 90 + 50 см, что требует переоборудования всего шлейфа машин от посадки до уборки. В республике эта культура возделывается в основном с междурядьями 70 см. Маркеры сажалок устанавливают так, чтобы ширина стыковых междурядий отклонялась от ширины основных не более чем ± 5 см. На суглинистых, медленно подсыхающих весной почвах, а также на участках с неровным рельефом целесообразна осенняя или весенняя предварительная нарезка гребней. Такой прием позволяет вести посадку в прогретую почву без использования маркера, что повышает производительность посадочных машин.

На временно избыточно увлажненных почвах стабильный урожай можно получить, применяя грядовую технологию возделывания.

Расстояние между посадочными клубнями в ряду для механизированной уборки картофеля не имеет значения. Чем больше размер клубней, тем больше может быть расстояние между ними, так как образующееся большее количество стеблей и корней

осваивают большую площадь питания. При правильном определении расстояния между посадочными клубнями и их количеством можно получать неплохой урожай.

Для посадки картофеля применяют сажалки КСМ-4, Л-202, Л-207, СК-4 и др.

Таблица 42 – Ориентировочный расход посадочного материала

Размер клубней, мм	Масса клубней, г	Продовольственный картофель		Семенной картофель	
		тыс. раст./га	ц/га	тыс. раст./га	ц/га
30–45	40–45	48–50	21–25	55–60	24–27
30–55	60–65	42–45	26–30	48–52	29–32
40–55	80–85	38–40	31–33	42–46	35–40

Научно обоснованные сроки посадки картофеля зависят от биологических особенностей сорта, зоны возделывания, гранулометрического состава почвы и др.

Прорастание клубней большинства районированных сортов картофеля происходит при температуре почвы 7–8°C. Сроки наступления такой температуры различны по годам, областям, районам республики и типам почвы.

В первую очередь необходимо высаживать сорта картофеля, предназначенные для получения урожая в ранние сроки, и картофель на семенные цели. Затем приступают к посадке поздних сортов.

Валовой урожай клубней зависит от продуктивности каждого главного стебля, от числа таких стеблей на отдельных растениях и от количества растений на единице площади. За оптимальную принимается такая густота посадки, при которой ко времени цветения площадь листьев превышает площадь питания растений более чем в 4 раза.

Принимая во внимание эти показатели, для продовольственного картофеля плотность стеблестоя должна составлять 150–250 тыс. стеблей, для семенного – 250–350 тыс. стеблей и при использовании на технические цели 180–250 тыс. продуктивных стеблей на гектар.

Учитывая, что семенные клубни разных сортов и клубни разной величины имеют неодинаковое количество глазков, из

которых образуются стебли, весовая норма посадочного материала может колебаться от 2,2 до 5,0 т/га, а густота посадки – от 40 до 70 тысяч клубней на гектар, что требует определения нормы посадки для каждой партии посадочного материала.

Густоту посадки с учетом всхожести клубней определяют по формуле:

$$\Gamma = \frac{Cm \times 100}{n \times Bc},$$

где Γ – густота посадки, тыс. клубней/га;

Ст – стеблестой, тыс.шт./га;

n – среднее количество стеблей на клубне;

Bc – полевая всхожесть клубней, %.

Из партии семенного картофеля отбирают среднюю пробу клубней (ГОСТ 11856) посадочной фракции. Из общей массы пробы закладывают на проращивание в полиэтиленовые мешки размером 0,3 x 0,9м по 100 клубней в 3-кратной повторности. В мешках для воздухообмена делают отверстия диаметром 1–1,5 см на расстоянии 10–15 см друг от друга. Мешки завязывают и выдерживают в темноте при 15–20⁰С в течение 2–3 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.

А норму расхода посадочного материала определяют по формуле:

$$H = \Gamma \times m,$$

где H– норма расхода, кг/га;

Γ – густота посадки, тыс. клубней/га;

m – средняя масса клубня, г.

Глубина заделки клубней относительно вершины гребня: на суглинистых почвах – 6–8 см, на легких – 10–12 см.

Клубни размером 25–35 мм высаживают на расстоянии 18–20 см в ряду, размером 35–55 мм – 24–30 см. На хорошо удобренных почвах можно использовать клубни размером 25–35 мм.

Посадку начинают на легких по гранулометрическому составу почвах, затем на средних и в последнюю очередь на связных, учитывая сортовые особенности.

Уход за посадками. В отличие от других культур довсходовый период у картофеля в зависимости от погодных условий и сорта продолжается от 15 до 30 дней. За это время почва уплотняется, а сорняки, менее требовательные к состоянию почвы, быстро прорастают. Поэтому в этот период необходимо вести борьбу с сорной растительностью, рыхление междурядий и на всей поверхности поля, формирование гребней необходимого профиля и высоты. Для ухода за посадками используют культиваторы КОН-4,2, КОН-2,8, КРН-4,2 с сетчатыми боронами и культиваторы КНО-4,2, КНО-2,8, ОКГ-4 и АК-2,8 с ротационными рабочими органами.

Первую довсходовую обработку проводят через 5–7 дней после посадки культиваторами-окучниками с сетчатой бороной, установленной с перекосом под углом 7° к раме культиватора. Глубина обработки 6–8 см.

Вторую обработку проводят в зависимости от метеоусловий через 5–8 дней после первой. Глубина обработки на среднесуглинистых почвах 14–16 см, на супесчаных – 10–12 см. При недостатке влаги глубина рыхлений – 8–10 см, последующих – 6–8 см.

Послевсходовые обработки на легких и средних почвах проводят при высоте растений до 10 см. Глубина обработки 8–10 см. Используют культиваторы с активными или пассивными рабочими органами. Скорость трактора не более 8–10 км/час. Окучивание или рыхление при недостатке влаги проводят перед смыканием ботвы. Высота гребня на легких почвах не более 15 см, на средних и тяжелых – не более 25 см. Высокое окучивание с округлой вершиной гребня уменьшает проникновение инфекции фитофторы в клубни. При незначительном засорении посевов и в сухую погоду часть уходов исключается.

Культиваторы-окучники по рабочему захвату должны соответствовать посадочному агрегату и перемещаться по его следам. При окучивании картофеля с сильно развитой ботвой перед колесами трактора необходимо смонтировать ботвоотводы. Защитная зона при уходе – 10–18 см от середины ряда.

При сильном засорении полей количество механических обработок можно сократить за счет внесения гербицидов.

На свободных от камней почвах уход за посадками картофеля может быть выполнен культиватором с активными рабочими органами. Рыхление междурядий фрезерным культиватором проводят спустя 14–15 дней после посадки картофеля, формируя объемный гребень высотой 25–27 см. При появлении всходов картофеля (или перед их появлением) вносят гербициды для уничтожения сорняков. В дальнейшем механические обработки исключают.

Система защиты от сорняков, вредителей, болезней. В последние годы в республике возросла вредоносность многих широко распространенных болезней – фитофтороза, альтернариоза, различных видов парши, кольцевой гнили и вирусов во время вегетации картофеля. Массовое поражение клубней возбудителями фитофтороза, резиновой и других гнилей во многих хозяйствах республики ежегодно приводит к гибели 40% убранных урожая. Даже в семеноводческих хозяйствах из-за болезней каждый год 3–4 клубня из 10 не дают всходов, приводя к сильной изреженности посевов. Для защиты картофеля от вредителей и болезней рекомендуется следующий комплекс мероприятий:

- ♦ тщательный клубневой анализ всех партий семенного картофеля за 2–3 недели до посадки. При обнаружении очагов резиновой гнили такие партии не используются на семена;

- ♦ весенняя переборка семенного картофеля с последующим солнечным обогревом в течение 10–15 дней и проращиванием при температуре 12–15⁰С, что позволяет полностью отбраковать пораженные болезнями клубни и клубни, заселенные нематодами;

- ♦ дифференцированный подход к протравливанию. Использование данного приема допустимо только в том случае, если картофель перебран, клубни сухие, без признаков заболеваний. Рекомендованные для этих целей фунгициды не действуют на инфекцию внутри клубня, а дополнительное смачивание их суспензией препаратов лишь благоприятствует ее проявлению;

- ♦ перепашка буртовых площадок, мест переборки картофеля, уничтожение слеппереборочных отходов путем закапыва-

ния их на глубину 1,5–2 м или дезинфекция куч 5%-м водным раствором медного купороса;

♦ сбалансированность минерального питания, повышение выносливости растений к вирусным болезням путем внесения в почву перед посадкой микроэлементов: Cu – 3,5, Zn – 4,0 кг/га по действующему веществу;

♦ соблюдение севооборотов и межсортовой изоляции, удаление семенных участков от производственных посевов картофеля, садов, овощных культур не менее чем на 500 м;

♦ на семеноводческих посевах проведение фитопрочисток (не менее 3), начиная с фазы полных всходов (высота растений 15–20 см) и заканчивая в конце вегетации с обязательным удалением с поля больных растений, клубней и сортовой примеси;

♦ глубокое окучивание картофеля накануне смыкания ботвы (клубни на глубине более 10 см поражаются фитофторой в 5–10 раз меньше, чем на глубине 3–5 см);

♦ при защите картофеля от колорадского жука предпочтение следует отдавать краевым обработкам экологически безопасными препаратами (бацутурин, пс. – 3,0 л/га; битоксиациллин, П – 2,0 – 5,0 кг/га; боверин зерновой-БЛ – 4,0 кг/га; нимАцаль – Т/С, КЭ – 2,5 л/га; новодор FC, т.к. – 3,0 – 5,0 л/га; фитоверм, 0,2% КЭ – 0,3-0,4 л/га). Двух- и трехкратное опрыскивание с интервалом 6-7 дней по личинкам 1-2 возрастов не уступает по эффективности химическим препаратам;

♦ для химической защиты картофеля от колорадского жука следует использовать следующие инсектициды: агролан, РП – 0,06 кг/га; актара, ВДГ – 0,06 -0,08 кг/га; антижук, с.п. – 0,03 – 0,04 кг/га; актеллик, КЭ – 1,5 л/га; арриво, 25% к.э. – 0,1 – 0,16 л/га; банкол, СП – 0,2 – 0,25 0,2 – 0,25 кг/га; бульдок, КЭ – 0,15 л/га; джайант, РП – 0,06 кг/га; децис, КЭ – 0,1 – 0,15 л/га; децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,04 – 0,05 л/га; дурсбан, 40,8% к.э. – 1,5 л/га; золон, КЭ – 1,5 – 2,0 л/га; имидор, ВРК – 0,1 л/га; каратэ, КЭ – 0,1 л/га; каратэ зеон, МКС – 0,1 – 0,15 л/га; кинмикс, 5% к.э. – 0,15 – 0,2 л/га; командор, ВРК – 0,1 л/га; конкорд, ВРК – 0,1 – 0,2 л/га; конфидор экстра, ВДГ – 0,03 – 0,04 кг/га; моспилан, 20% р.п. – 0,06 кг/га; пиринекс, 40,8 к.э. – 1,5 л/га; проагро 100 СЛ, ВРК – 0,15 – 0,2 Л/ГА; протектор, ВРК – 0,1 – 0,2 л/га; регент, ВДГ 0,02 – 0,025 кг/га; рексфлор, РП –

0,06 кг/га; роталаз, КЭ – 0,05 – 0,1 л/га; суми-альфа, 5% к.э. – 0,15 л/га; танрек, ВРК – 0,1-0,2 л/га; тарзан, ВЭ – 0,07 л/га и др.

♦ строгое соблюдение сроков опрыскивания картофеля фунгицидами против фитофтороза и альтернариоза. Проведение первой (профилактической) обработки производственных и семенных посевов до появления болезней при смыкании ботвы в рядках (высота растений 15–20 см); второй – через 8–10 дней. Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Осуществление последующих опрыскиваний производственных посевов по краткосрочному прогнозу и повторение их в сухую погоду через 7–8 дней, в дождливую – через 4–5 дней; семенных – через каждые 7–8 дней в сухую погоду или через 4–5 дней в дождливую независимо от прогноза вплоть до уничтожения ботвы перед уборкой. Расход рабочей жидкости – 400–600 л/га. При депрессивном развитии фитофтороза рекомендуется 1–2 опрыскивания; при умеренном – 3–4; в годы эпифитотий – не менее 5 обработок;

♦ для профилактики и защиты картофеля от фитофтороза и альтернариоза используются как контактные фунгициды (абига-пик, ВС – 2,9–3,8 л/га; азофос, 50% к.с. – 6–7 л/га; азофос, 65% пс – 4–6 кг/га; антракол, ВДГ и СП – 1,75 кг/га; браво, СК – 2,2–3,0 л/га; дитан М-45, 80% с.п.; дитан ДГ, новозир, пенкоцеб, трайдекс, СП – 1,2–1,6 кг/га и др.), так и комбинированные препараты (акробат МЦ, СП и ВДГ-2,0 кг/га; мелодии дуо, ВДГ – 2,5 кг/га; метаксил (метамил МЦ), СП – 2,5 кг/га; ордан, СП – 2,5–3,0 кг/га и др.) Комбинированные фунгициды применяют в период активного роста ботвы картофеля, контактные – для последующих обработок;

♦ в первичном семеноводстве обработка клубней перед посадкой протрипом, КС – 1 л/т; опрыскивание питомников против тлей – переносчиков вирусов проводят препаратами актара, ВДГ – 0,06–0,08 кг/га; арриво, 25% к.э. – 0,48 л/га; банкол, СП – 0,2 – 0,25 л/га; Би-58 новый, 400 г/л к.э. – 2,0 – 2,5 л/га; да-надим, 400 г/л к.э. – 2,0 – 2,5 л/га; пиримикс 100 РС, гель – 1,0 л/га; рогор-С, КЭ – 2,0 – 2,5 л/га или производными циперметрина (цимбуш, КЭ; циперон, КЭ; ципи, 25% к.э.; циткор, 25% к.э.; цитрин, 250 КЭ; шарпей, МЭ; шерпа, КЭ) – 0,48 л/га. Обработки начинаются с фазы полных всходов. На ранних и средне-спелых сортах рекомендуется 2-3 опрыскивания, на поздних – 3-

4. При совпадении сроков обработок против колорадского жука, тлей и фитофторы в суспензию фунгицидов добавляется один из названных инсектицидов;

♦ снижение численности и вредоносности картофельной нематоды достигается путем выращивания нематодоустойчивых сортов на специальных нематодоустойчивых севооборотах. Лучшими звеньями севооборотов по очищению почвы являются следующие: люпин – озимая рожь – нематодоустойчивый сорт; капустные культуры – озимая рожь – нематодоустойчивый сорт;

♦ уничтожение ботвы на производственных и семеноводческих посевах не позднее чем через 7–8 дней после последней обработки фунгицидами с обязательным последующим удалением ее с поля. Для этих целей используются реглон супер, вр – 2л/га. Расход рабочей жидкости 400–600 л/га. Прием в более поздние сроки резко увеличивает опасность заражения клубней фитофторой;

♦ на уплотненных почвах рыхление междурядий после уничтожения ботвы с целью предупреждения удушения клубней и поражения их резиновой гнилью. Начало массовой уборки – через 10–14 дней после десикации ботвы. Отдельная уборка и хранение картофеля с участков с избыточным увлажнением почвы;

♦ средняя засоренность посадок картофеля составляет 85–124 сорняка на 1 м². При наличии 5 сорняков на 1 м² урожайность картофеля снижается на 2,4%, 25 – на 10,9%, 50 – на 19,4%, 100 – на 31,5% и при 200 сорняках на м² – на 43%. В связи с этим борьба с сорными растениями в посадках картофеля проводится в три этапа: осенью после уборки предшественника, весной – до всходов и в процессе вегетации культуры. Наряду с агротехническими мероприятиями в борьбе с сорняками в условиях республики широко используются и химические средства.

Осенняя зяблевая вспашка, даже без лущения почвы гарантирует гибель пырея ползучего до 40%, а полупаровая обработка почвы вызывает снижение засоренности пыреем и другими многолетними сорняками на 65–80%. Учитывая, что указанные агротехнические мероприятия проводятся несвоевременно и не в полном объеме, в осенний период после уборки предшественника рекомендовано применение общеистребительных гербицидов, производных глифосата.

Норму расхода раундапа и его аналогов можно снизить до 2,0 л/га в смеси с банвелом, 48% в. к. – 0,75–1,0 л/га. Изучение эффективности данной смеси показало, что в посевах последующих культур гибель многолетних сорняков была более высокой, чем от осеннего применения раундапа в чистом виде: гибель осота на 86,0%, пырея – на 80,2 и 90,3%, бодяка полевого – на 57,3 и 94%, вегетативная масса их уменьшилась на 93–89, 4–95,6%. Раскопки на зафиксированных делянках показали, что длина и масса корневищ пырея ползучего при этом снизилась на 99,4–99,7%.

Весной рекомендованные и широко применяемые 2 довсходовых рыхления картофеля позволяют (особенно при солнечной погоде) на 70–85% снизить засоренность однолетними сорняками, взошедшими к этому времени. Гибель многолетних сорняков составляет не более 34–45%. Аналогичные результаты можно получить применением после первой обработки до всходов культуры гербицидов почвенного действия – зенкор, в.д.г.- 0,75–1 кг/га; рейсер, к.э. – 2–3 л/га; стомп, к.э. – 5,0 л/га; топогард, с.п. – 2–4 кг/га или производных прометрина (гезагард, с.п. – 3–4 кг/га и др.). Важно, что после применения указанных гербицидов при проведении агротехнических мероприятий на культиваторах используются рабочие органы для подпочвенного рыхления, а не для формирования гребня, то есть без крыльев, игольчатых дисков, решетчатых отвалов и т. п., так как гербициды подавляют сорняки, создавая защитный экран в верхней части гребня. При этом эффект химпрополки длится почти до уборки урожая.

Окучивание весной и гербициды почвенного действия не решают проблемы засорения такими сорными растениями, как видами осота, полыни, одуванчиков и др. Установлено, что применение таких гербицидов, как раундап или глиалка, снижали общую засоренность на 79–94,9%, при этом от дозы 3–4 л/га пырей погибал на 81–98%, бодяк полевой – на 70–74%, прибавки урожая картофеля составляли 6,3–33,6 ц/га. В дозе 1,5–2,0 л/га от указанных гербицидов, вегетировавшие в момент внесения препаратов однолетние сорняки погибали полностью. Довсходовое применение глифосатсодержащих гербицидов экологически безопасно, так как в момент их внесения всходов культуры нет –

препараты не имеют почвенного действия. Но нет действия этих препаратов на всходы сорняков, появившихся из семян после химпрополки – «вторую волну» сорняков, для уничтожения которых необходимо дополнительно применять гербициды. Последовательное применение раундапа до всходов и послевсходовых гербицидов по всходам картофеля обеспечивает на фоне очень сильной засоренности чистоту посадок от сорняков до уборки.

Для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками возможно сочетание довсходового применения таких гербицидов, как зенкор, в.д.г. 0,5–1,0 кг/га, гербицидов типа 2М-4Х в.р.- 2,4 – 4,8 л/га (агритокс), с послевсходовым (при высоте культуры 7–10 см) внесением зенкора в.д.г. - 0,5 кг/га.

Рекомендовано применение гербицида титус 25% с.т.с., с нормой расхода 50 г/га + ПАВ (Тренд 100 мл/100 л воды) для двукратного опрыскивания независимо от фазы развития культуры по вегетирующим сорнякам для борьбы как с однолетними и многолетними злаковыми, так и широколиственными сорняками.

Уборка. Уборка – одна из наиболее трудоемких операций. Начало и продолжительность уборки устанавливают в зависимости от назначения картофеля и его физиологической зрелости. Технология уборки включает следующие операции: предуборочное удаление ботвы химическим, механическим или комбинированным способами и подготовку полей (образование поворотных полос необходимой ширины для удобного въезда агрегата в борозду); уборку, транспортировку клубней к месту доработки и хранения.

Удаление ботвы устраняет забивание подкапывающих органов, снижает нагрузку на сепарирующие органы, повышает производительность техники, регулирует физиологическое созревание клубней и сроки уборки, повышает механическую прочность кожуры и снижает опасность поражения клубней болезнями. Высота среза ботвы при уборке отечественными картофелеуборочными комбайнами должна быть около 20 см. При использовании копателей или зарубежных комбайнов высота среза не должна превышать 8–10 см.

В первую очередь убирают ранний картофель для потребления, ранние сорта на семена, затем семенной картофель и, на-

конец, продовольственный среднепоздних и поздних сортов. От сроков уборки зависит качество клубней, лежкость при хранении. Поэтому уборка должна проводиться в предельно сжатые сроки при оптимальной влажности почвы и температуре не ниже 8 С.

Способ уборки зависит от типа почвы, рельефа участка, погодных условий. Основным способом уборки должен быть комбайновый. Только на мелкоконтурных участках, холмистом рельефе, при закаменности полей и повышенной влажности почвы (24–26%) допускается уборка картофелекопателями.

Повышение производительности труда при уборке на хорошо сепарируемых почвах достигается применением комбинированного способа уборки (двухфазная уборка), который заключается в том, что клубни из двух или четырех рядков выкапывают картофелекопателем-валкоукладчиком и укладывают в междурядья двух соседних необработанных рядов. Затем комбайн с активным лемехом одновременно выкапывает необработанные рядки и подбирает уложенные в их междурядья клубни. Двухфазная уборка может найти применение и при повышенной влажности почвы.

Послеуборочная доработка – завершающий этап процесса производства картофеля. Она включает прием и транспортировку массы от уборочного агрегата, очистку от примесей, разделение на фракции, отделение дефектных клубней, закладку на хранение.

В зависимости от условий уборки и назначения урожая сортирование можно проводить после уборки (поточная технология), после временного (10–15 дней) хранения (прерывисто-поточная), в зимне-весенний период, когда картофель закладывается на хранение без сортировки.

Наиболее широко распространена поточная технология. Прерывисто-поточная технология применяется в первую очередь при уборке семенного картофеля.

Хранение клубней. Во время хранения в клубнях картофеля продолжают послеуборочные физиологические процессы. От интенсивности прохождения этих процессов зависят сроки хранения и величина потерь, вкусовые качества, пищевая ценность

и кулинарные свойства клубней, устойчивость к заболеваниям и продолжительность периода покоя.

Хранение картофеля подразделяется на три основных периода: лечебный, охлаждения и собственно хранения.

Лечебный период начинается сразу после уборки и предназначен для заживления травм и подготовки клубней к длительному хранению. Этот период обычно продолжается 2 недели. Наиболее благоприятная температура 10–20°C, относительная влажность – 85–95%. Обязательное условие успешного прохождения лечебного периода – свободный доступ кислорода к клубням, что достигается вентиляцией. Картофель, убранный с переувлажненных или пораженных в сильной степени фитофторой участков, перед тем, как закладывать его на длительное хранение, следует выдержать во временных буртах в течение 10–14 суток. За этот период картофель просохнет, а на пораженных клубнях проявятся ранее скрытые заболевания.

Период охлаждения начинается непосредственно после завершения лечебного периода. Интенсивность снижения температуры зависит главным образом от качественного состояния клубней и колеблется от 0,1 до 1,0°C в сутки. Продолжительность периода охлаждения 25–40 суток.

В период хранения необходимо поддерживать температуру с учетом сорта и хозяйственного назначения картофеля. Так, оптимальная температура при долгосрочном хранении продовольственного картофеля должна составлять 4–5°C, при кратковременном – 5–8, при долгосрочном хранении клубней, предназначенных для промышленной переработки, – 7–8, при краткосрочном – 10, а при хранении семенного картофеля – 2–4°C.

Стационарные хранилища представляют собой капитальные здания длительного использования. Среди них различают следующие типы: навалы, контейнерные, закромы, бункеры и комбинированные.

В практике хранения картофеля еще широко применяют бурты с естественной приточно-вытяжной вентиляцией. Бурты располагают по направлению господствующих ветров с северо-востока на юго-запад на возвышенных, не затопляемых талыми и дождевыми водами местах, с глубоким залеганием грунтовых вод. Основным материалом для укрытия – солома озимых культур.

Перед закладкой картофеля на хранение обязательно проводится подготовка хранилищ и буртов. Хранилища очищают от остатков картофеля, мусора, земли и проводят дезинфекцию 3%-ым раствором медного купороса. Буртовые площадки после очистки от мусора дезинфицируют 10%-ым раствором хлората магния. Площадку перепахивают и засевают овсом. Перед закладкой на хранение клубней овес убирают, площадку выравнивают и укатывают, предусматривая подъезды к хранилищам.

2.6. Кормовые корнеплоды

2.6.1. Кормовая свекла

Требования к почве. Кормовую свеклу выращивают преимущественно на легко- и среднесуглинистых по гранулометрическому составу почвах. Оптимальные агрохимические показатели почв: pH – 6,0 и выше, содержание гумуса – не ниже 1,8%, подвижного фосфора и обменного калия – не менее 150-200 мг/кг почвы.

Место в севообороте. Лучшими предшественниками кормовой свеклы являются: озимые зерновые, картофель, однолетние травы и зернобобовые культуры. Не рекомендуется размещать посевы свеклы после горчицы сизой ввиду наличия общего вредителя – нематоды, после многолетних трав в связи с высокой численностью проволочника. Допускается возвращение кормовой свеклы на прежнее поле севооборота не ранее чем через 3-4 года.

Система обработки почвы. Обработка почвы под кормовую свеклу проводится аналогично как под сахарную свеклу.

Система применения удобрений. Система удобрения под кормовую свеклу – органоминеральная. Органические удобрения под нее вносятся в дозе 80–90 т/га. Лучшим сроком внесения органических удобрений является внесение под зяблевую вспашку.

Минеральные удобрения вносятся в дозах, рассчитанных в зависимости от содержания элементов питания в почвах и уровня планируемой урожайности (табл. 43).

Таблица 43 – Дозы минеральных удобрений* под кормовую свеклу на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах, кг/га д.в.

Удобрения	Содержание P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Планируемая урожайность (корнеплоды), ц/га			
		200–300	301–500	501–700	701–900
Азотные	-	40–60	60–100	100–140	140–180
Фосфорные	менее 100	50–70	70–110	х	х
	101-150	30–50	50–80	х	х
	151-200	20–40	40–70	70–100	х
	201-300	10–30	30–50	50–70	70–80
	301-400	–	10–20	20–30	30–40
Калийные	менее 80	60–100	100–180	х	х
	81-140	40–80	80–150	х	х
	141-200	30–60	60–100	110–160	х
	201-300	20–40	40–60	60–80	80–110
	301-400	–	20–30	30–40	40–60

**На фоне внесения 80–90 т/га органических удобрений.*

Фосфорные и калийные удобрения можно вносить как осенью под вспашку, так и весной под предпосевную культивацию. На супесчаных почвах калийные удобрения вносятся под предпосевную культивацию.

Азотные удобрения под кормовую свеклу в дозах более 120 кг/га д.в. применяются в два приема: 100–120 кг/га – под предпосевную культивацию и 40–60 кг/га в подкормку в фазу 2–4 настоящих листьев, но не позднее 8 листьев. Максимальная доза азотных удобрений не должна превышать 180 кг/га д.в., т.к. более высокие дозы приводят к избыточному накоплению нитратов (выше ПДК – 1400 мг/кг сырой массы) в корнеплодах.

На посевах кормовой свеклы при низком и среднем содержании бора и марганца в почве проводятся некорневые подкормки борными и марганцевыми удобрениями в фазу 10–12 листьев (смыкание ботвы в рядках) в дозах В – 100–300 г/га, Мп – 50 г/га (табл. 44). Максимальную дозу бора (300 г/га) необходимо вносить на почвах I группы обеспеченности бором и при засушливых условиях вегетационного периода.

Таблица 44 – Дозы и сроки применения некорневых подкормок микроудобрениями посевов кормовой свеклы

Рекомендуемые дозы, г/га	Микроудобрения	Доза, кг/га, л/га	Сроки применения и баковые смеси
В ₁₀₀₋₃₀₀ Mn ₅₀	Борная кислота	0,6–1,7	В фазе 10–12 листьев. Рекомендуется добавлять мочевины (до 10 кг на 200 л рабочего раствора)
	Сульфат марганца	0,2	
	или		
	Адоб бор	0,7–2,0	
	Адоб марганец	0,3	
	или		
	Эколист бор	0,7–2,0	
	Эколист марганец	0,3	

Подготовка семян к посеву. Пригодны для посева семена свеклы со сроком хранения не более 2 лет с момента выращивания и соответствующие требованиям посевного стандарта. Если семена не подготовлены заводским способом, необходимо откалибровать и протравить заблаговременно (за 1 месяц), но не позднее 5–7 дней до посева, с увлажнением (15 литров воды на 1 т семян) одним из следующих препаратов фунгицидного действия: ТМТД, ВСК – 10 кг/т, тачигарен, 70% с.п. – 6 кг/т.

Для защиты семян и всходов кормовой свеклы от комплекса почвообитающих (проволочников) и наземных вредителей (свекловичные блошки, матовый мертвоед и др.) используют препараты инсектицидного действия: фурадан, 35% т.пс. – 30 л/т или командор, ВРК - 7 л/т. Влажность семян после протравливания не должна превышать 14,5%. Обработанные семена должны быть равномерно покрыты раствором протравителя.

Кормовую свеклу на кормовые цели высевают, когда почва прогревается до 5–6°С на глубине 5 см, на семена – в конце мая – начале июня. Продолжительность посева – не более 5–7 дней. Оптимальная норма высева при механизированном возделывании – 120–130 тыс. шт./га, при ручном прореживании – 220–250 тыс. шт./га. Глубина посева на тяжелых почвах с повышенной влажностью – 2–3 см, на супесчаных, легкосуглинистых – 3–4 см. Способ посева – широкорядный, с шириной междурядий 45–60 см.

Для посева используют сеялки пунктирного высева типа СТВ-12, СМН-12 с шириной основных междурядий 45 см и сты-

ковых – не более 50 см. Сеялки навесные агрегатируются с тракторами типа «Беларус» 80/82. Рабочая скорость не более 8 км/ч.

Выбор сорта. По состоянию на 2010 год в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород внесены следующие сорта и гибриды кормовой свеклы отечественной и иностранной селекции: Болеро, Маршал, Кюрос, Тамара, Рекорд Полы, Центаур Полы, Тытан Полы, Петра, Вебра, Барбара, Козима, Даринка, Троя, Титан, Кракус, Лада, Абондо, Блейз, Кацпер, Милана, Монро, Александра, Джери, Урсус Поли, Сырюш, Умайский кормовой.

Большое значение имеет подбор сортов кормовой свеклы. При возделывании без применения механизированной уборки целесообразно отдавать предпочтение полусахарным сортам и гибридам. Замена типично кормовых сортов на полусахарные односемянные значительно сокращает производственные затраты. Возделывать односемянные гибриды иностранного происхождения целесообразно только при уровне урожайности более 600 ц/га.

Уход за посевами. Уход за посевами кормовой свеклы направлен на борьбу с сорной растительностью и защиту растений от болезней и вредителей.

Досходовое боронование проводят только для разрушения почвенной корки при длине проростков не более 2 мм. Используют легкие или сетчатые бороны. Боронование проводят поперек посева.

Формирование густоты стояния растений проводят путем посева на конечную густоту или механическим удалением лишних растений. Оптимальная густота – 80–100 тыс. растений на гектар или 5–6 растений на 1 пог. м. Прорывку нужно провести в сжатые сроки – не более 7 дней. Прореживание начинают при появлении у растений первой пары настоящих листьев. Запоздывание на 9 дней снижает урожайность на 15–20%, на 18 дней на 40–46%.

Эффективным методом борьбы с сорной растительностью является химический. Очистка посевов от сорных растений под посев свеклы начинают с осенней подготовки почвы, используя по вегетирующим сорнякам после уборки стерневого предшественника гербициды общеистребительного действия на

основе глифосата: раундап, 360 г/л в.р.; глифоган, 360 г/л в.р.; глиалка, 360 г/л в.р.; ураган, ВР; белфосат, 360 г/л в.р.; пиалар-унд, 360 г/л в.р. и др. в нормах расхода 3–6 л/га. Оптимальные сроки применения глифосатсодержащих гербицидов для уничтожения многолетних двудольных сорняков – фаза их розетки и стеблевания, у злаковых – 3–5 листьев (высота 10–15 см). Для уничтожения сорняков в период вегетации свеклы рекомендуются две системы применения гербицидов. Первая система предусматривает применение гербицидов почвенного действия до посева или до всходов культуры и последующих обработок в период вегетации методом дробного опрыскивания в два срока. Вторая система основана только на дробном использовании гербицидов по всходам в три срока. В условиях достаточного увлажнения эффективны обе системы применения гербицидов, в засушливых условиях – лучше вторая. Для уничтожения злаковых и некоторых двудольных сорняков до посева применяют: витокс, 72% к.э.; эптам, 72% к.э. – 3–4 л/га (с немедленной заделкой), или до всходов – фронтьер, 90% к.э. – 1,2–1,7; фронтьер Х2, 720 г/л к.э. – 1–1,2; дуал Голд, КЭ – 1,6 л/га. Против однолетних двудольных сорняков до посева или до всходов используют голтикс, КС и СП – 2–3 л/га, пирамин турбо, 500 г/л к.с., 2–3 л/га, пилот, ВСК или ютикс, СК – 2–3 л/га или их смеси по половинной дозе.

После всходов кормовой свеклы гербициды применяются по семядолям или первой паре листьев сорняков, независимо от фазы культуры. Для этого используют гербициды: бетанал прогресс АМ, КЭ – 1,5 +2 +2 л/га; бетанал прогресс ОФ, КЭ; бетанал эксперт ОФ, КЭ; битекс, КЭ; бицепс гарант, КЭ; лидер, КЭ; максимум супер, КЭ; ростсорн, КЭ –1+1+1; бифор, КЭ или бифор эксперт, КЭ – 1,5 +2+2; бетанал АМ 11, КЭ –1+1,2+1,5; карибу, 50% с.п. – 0,03+0,03+0,03 + ПАВ тренд 90 по 200 мл/га при каждой обработке, агрибит (битал ФД 11), 16% к.э. – 1,5+2+2.

Вторая и последующие обработки гербицидами проводятся с интервалом 7–14 дней, по мере появления новых всходов сорняков.

Против злаковых сорняков в фазу 2–4 листьев у однолетних и при высоте пырея ползучего 10–15 см используют: арамо 45, к.э. – 1,5 л/га; зеллек супер КЭ – 0,5–1; леопард, 5% к.э. – 1,2;

пантера, 4% к.э. – 0,75–1; селект 120 г/л к.э. – 1,6–1,8; тарга супер 5% к.э. – 1,2; фюзилад супер, к.э. – 1,2 л/га. Возможны баковые смеси с гербицидами, применяемыми против двудольных сорняков.

Для уничтожения в посевах бодяка полевого, видов осота, ромашки непахучей, горцев и др. необходимо добавление лонтрела 300, 30% в.р. (0,3–0,5 л/га), а при наличии только ромашки непахучей возможно добавление к бетаналу голтикса КЭ или СП в расчете 1 л (кг)/га. Гербициды следует вносить в сухую погоду при температуре воздуха не выше 25°C в ранние утренние или вечерние часы.

Посевам кормовой свеклы существенный вред причиняют болезни (корнеed, мучнистая роса, ржавчина, церкоспороз) и вредители (матовый мертвоед, минирующая муха, свекловичные долгоносики, тля, свекловичные блошки).

Если до посева семена кормовой свёклы не обрабатывались препаратами инсектицидного действия, то после всходов культуры при превышении ЭПВ численности мертвоеда, блошек и других вредителей применяют Би-58 новый, 400 г/л к.э. – 0,5–1 л/га; данадим, 400 г/л к.э. – 0,5 – 1,0 л/га; рогор-С, КЭ – 0,5–1 л/га; фастак, 10% к.э. – 0,1 л/га; цунами, КЭ – 0,1 л/га. В период вегетации при превышении ЭПВ численности свекловичной мухи и тлей проводят повторное опрыскивание ранее перечисленными препаратами.

В борьбе с болезнями (церкоспороз, мучнистая роса, ржавчина, рамуляриоз, фомоз) в период вегетации при 5% развитии болезней применяют один из рекомендованных фунгицидов (л, кг/га): байлетон, СП – 0,6; беномил (фундазол), СП – 0,6–0,8; дерозал (феразим), КС – 0,6–0,8; импакт, 25% с.к. – 0,25–0,5; рекс дуо, КС – 0,5–0,6 и др.

Уборка урожая и хранение. Рост и накопление органического вещества у кормовой свеклы продолжается до поздней осени. Признаками, определяющими физиологическую спелость ее, является пожелтение и подсыхание листьев. Оптимальный срок уборки корнеплодов – третья декада сентября – первая декада октября. Корнеплоды должны быть убраны с поля до понижения температуры ниже + 7°C. Кормовую свеклу убирают механизировано – (SF-10 «Kleine») или вручную.

Лучший способ хранения корнеплодов в специальных хранилищах, оборудованных вентиляцией, при постоянной температуре в пределах $+1-2^{\circ}\text{C}$.

При хранении в буртах - их размещают на возвышенных сухих участках. Оптимальный размер бурта: ширина – 2,5 – 3 м, высота – 1,2 – 1,5 м, длина – 25–30 м. Бурты укрывают соломой и землей. Общая толщина укрытия перед уходом в зиму должна составлять не менее 60–70 см. Для укрытия буртов землей используют агрегат БН – 100 А.

2.6.2. Морковь

Место в севообороте. Кормовую морковь выращивают как в полевых, так и кормовых севооборотах. При выращивании в кормовых прифермских севооборотах значительно сокращаются расходы при возделывании и транспортировке продукции и удобрений. Особенно тщательно нужно подходить к выбору предшественника, после уборки которого почва должна быть чистой от сорной растительности и содержать достаточное количество питательных веществ в легкодоступной форме. Таким предшественником является картофель, под который вносились органические удобрения. Хорошими предшественниками являются озимые, размещаемые после однолетних трав или клевера, зернобобовые.

Система обработки почвы зависит от предшественника. При размещении после зерновых и зернобобовых обработка с осени начинается с лущения стерни. При появлении всходов сорняков проводится зяблевая вспашка на глубину пахотного слоя. При необходимости проводится полупаровая обработка для очищения почвы от семян и вегетативных органов размножения. При размещении после картофеля осенью можно ограничиться культивацией на 10–12 см или перепашкой на 16–18 см. Весной при наступлении физической спелости почвы проводят культивацию на глубину 5–7 см с боронованием. На суглинистых почвах с целью ее разуплотнения применяется чизелевание на глубину 16–18 см. Количество культиваций зависит от сроков посева моркови (2–3). Для равномерной заделки семян моркови и получения дружных всходов накануне сева следует поле обработать комбинированными агрегатами АКШ-7,2. При выращи-

вании кормовой моркови на торфяных почвах после уборки стерневых предшественников проводится лущение на глубину 10–12 см. Для создания условий для прорастания сорняков после лущения почву прикатывают. После появления всходов сорняков проводят зяблевую вспашку на глубину 20–25 см с прикатыванием. При оттаивании почвы весной на 10–12 см приступают к проведению предпосевной обработки. Поле дискуют в два следа дисковыми боронами, боронуют после дискования с целью выравнивания почвы и прикатывают водоналивным болотным катком.

Система применения удобрений. Получение высоких урожаев кормовой моркови невозможно без достаточного внесения удобрений. Органические удобрения в перепревшем виде вносятся в дозе 40–50 т/га. Не рекомендуется вносить свежий неразложившийся навоз, так как он вызывает ветвление корнеплодов и снижает их качество. Органические удобрения лучше вносить осенью под зяблевую вспашку.

Дозы внесения минеральных удобрений рассчитывают исходя из планируемой урожайности и наличия питательных веществ в почве. Средней дозой минеральных удобрений на дерново-подзолистых почвах следует считать $N_{90-120}P_{70-80}K_{100-120}$. Фосфорные и калийные удобрения вносят осенью под вспашку вместе с органическими удобрениями, азотные – весной под культивацию. Положительное влияние на увеличение урожайности моркови оказывает внесение при возможности гранулированного суперфосфата в дозе 10–20 кг/га д.в. при посеве вместе с семенами. Для получения полноценного урожая необходимо вносить также и микроудобрения: бор, медь, кобальт, марганец.

При выращивании моркови на торфяной почве вносятся только фосфорно-калийные удобрения ($P_{90-120}K_{180-200}$). На торфяных почвах обязательным является внесение меди.

Выбор сорта и посев. По состоянию на 2010 год в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород внесен один сорт кормовой моркови – Шантэне 2461.

Посев моркови проводят ранней весной, так как она не боится повреждения заморозками. Преимущество раннего посева в том, что семена попадают в достаточно влажный слой, быстрее всходят. На торфяных почвах срок посева зависит от возможно-

сти проведения предпосевной обработки. Оптимальной нормой высева моркови на дерново-подзолистой почве является 2,0–2,5 кг/га, на торфяной – 2 кг/га. Способ посева широкорядный однострочный при ширине междурядий 45 – 60 см. Такой способ посева позволяет проведение междурядных обработок в борьбе с сорной растительностью. Возможен сев ленточным двухстрочным способом (расстояние между строчками 10 см, между лентами – 60 см). Глубина посева на легких почвах – 2–2,5 см, на связных – 1,5–2 см, на торфяных – 1,5–2 см.

Уход за посевами. Наиболее эффективным способом борьбы с сорной растительностью является применение гербицидов.

Против однолетних злаковых в фазу 2-4 листьев у сорняков могут применяться гербициды: пантера, 4% к.э. – 0,75–1 л/га; агроксан, КЭ – 1 л/га; тарга, 10% к.э. – 1–2 л/га; тарга супер, 5% к.э. – 1 л/га, фулоре супер 7,5, ЭМВ – 0,8–1,2 л/га; фюзилад супер, КЭ – 1–2 л/га; фюзилад форте, КЭ – 0,75–2 л/га. После посева до всходов культуры против однолетних двудольных и злаковых сорняков рекомендуется опрыскивание почвы гербицидами рейсер, 25% к.э. – 2–3 л/га; стомп, 33% к.э. – 3–6 л/га. Против однолетних двудольных и злаковых сорняков целесообразно опрыскивание почвы до посева, до всходов или в фазу 1–2 настоящих листьев культуры препаратами гезагард, СП или КС – 2–3 кг (л)/га; прометрекс, 50% с.п.; прометрекс ФЛО, 50% к.с. – 3 кг (л)/га.

Серьезный урон урожаю моркови наносят вредители – листоблошки, морковная муха, многоядные вредители. В связи с невозможностью применения на кормовой моркови инсектицидов в период вегетации возможно проведение протравливания семян препаратом престиж, КС из расчета 100 мл/кг семян.

Уборка урожая. Оптимальным сроком уборки кормовой моркови является конец сентября – начало октября: к этому времени приостанавливается рост корнеплодов, начинается засыхание листьев.

Хранят морковь в хранилищах. Она хранится сравнительно плохо, поэтому ее корнеплоды переслаивают песком или опудривают мелом. Морковь хорошо хранится в траншеях с прослойкой корнеплодов и песком. Высота сложенных корнеплодов до 0,7 м. Для вентиляции по длине котлована выкапыва-

ют канавку шириной и глубиной 25–30 см, выведя ее за пределы укрытия на 1 м. Сверху канавку покрывают решеткой.

2.6.3. Брюква

Место в севообороте. В севооборотах брюкву размещают после картофеля, озимых зерновых, зернобобовых. Нельзя брюкву размещать после капустных культур.

Система обработки почвы. Система основной и предпосевной обработки почвы ничем не отличается от обработки почвы под сахарную и кормовую свеклу. После зерновых культур осенью – лущение, зяблевая вспашка, весной несколько культиваций с боронованием и предпосевная обработка комбинированным агрегатом АКШ-7,2. После посева проводится дождевое боронование, а после всходов – рыхление междурядий.

Система применения удобрений. Брюква положительно реагирует на внесение органических удобрений. На дерново-подзолистых почвах для получения высоких урожаев под нее необходимо вносить 60–80 т навоза или торфо-навозных компостов с заделкой их осенью под зяблевую вспашку. Хорошо отзывается на внесение известковых удобрений. Дозы минеральных удобрений зависят от плодородия почвы и планируемой урожайности. Примерной нормой является $N_{90-120}P_{60-80}K_{90-120}$.

Посев. Возделывают брюкву безрассадным и рассадным способами. Безрассадный способ более экономичный. Посев брюквы проводят в более ранние сроки. Способ посева рядовой с междурядьями 60 см. Норма высева семян 1–1,5 кг/га всхожих семян. Посев проводят овощной сеялкой. Для обеспечения нормы высева семян брюквы к семенам добавляют мелкую фракцию гранулированного суперфосфата (9 кг на 1 кг семян). Глубина посева – 2–3 см. Оптимальная густота растений – 70 тыс. шт./га.

Уход за посевами. На 2–3 день после посева проводят боронование. При обозначении рядков приступают к рыхлению. Прорывку при необходимости проводят ручную или механизированно в фазе 2–3 листочков, оставляя в рядке растения на расстоянии 18–22 см. Запоздывание с прорывкой ведет к снижению урожая. Механизированная прорывка проводится в эту же фазу боронованием поперек рядков легкими или сетчатыми борона-

ми. Разрешенных для применения в посевах брюквы химических препаратов нет.

Уборка урожая. Убирают брюкву в сентябре, чаще всего вручную. Специальных машин нет для механизированной уборки, поэтому используют картофелеуборочную технику. Хранят брюкву в хранилищах, буртах, траншеях.

2.6.4. Турнепс

Место в севообороте. В основных посевах турнепс в севооборотах размещают после зерновых, под которые вносились органические удобрения, зернобобовых, в промежуточном поукосном посеве после однолетних трав. Нельзя размещать турнепс после капустных, у которых общие с турнепсом вредители и болезни.

Система обработки почвы под турнепс после указанных предшественников ничем не отличается от обработки под другие корнеплоды. Она должна быть направлена на очищение почвы от сорной растительности, выравнивание поверхности. В поукосных посевах обязательным приемом обработки почвы должно быть прикатывание как перед посевом, так и после его проведения.

Система применения удобрений. Турнепс положительно реагирует на внесение органических и минеральных удобрений. Органические удобрения в дозе 40–50 т/га лучше вносить под предшествующую культуру. Фосфорные удобрения применяют в дозе 60–90 кг/га и калийные – 90–120 кг/га д.в. под зяблевую обработку. Азотные удобрения из расчета N_{90-100} вносятся весной под предпосевную культивацию.

Посев. Высевают турнепс (сорт Московский) весной одновременно с ранними зерновыми культурами. При более позднем посеве снижается урожайность. В поукосных посевах его необходимо высевать в кратчайшие сроки после уборки предшественников и проведения обработки почвы (2–3 дня). Оптимальная норма высева – 1 кг/га, способ посева – широкорядный с шириной междурядий 45 и 60 см. Глубина посева на минеральных почвах – 1–1,5 см, на торфяных – 2 см.

Уход за посевами. Всходы турнепса при благоприятных погодных условиях появляются на 3–4 день, поэтому до всхо-

вое боронование не проводят. Боронование легкими боронами проводят с появлением первых настоящих листочков. В дальнейшем по мере необходимости проводят рыхление междурядий.

Химических препаратов для ограничения вредоносности сорняков, болезней и вредителей нет.

Уборка и хранение корнеплодов турнепса ничем не отличается от других корнеплодов.

2.7. Однолетние травы

Однолетние травы являются важным источником получения полноценного зеленого корма – урожай их может быть использован для получения сена, сенажа, силоса, приготовления травяной муки. Особое значение имеют однолетние культуры в обеспечении скота зелеными кормами при стойловом содержании животных.

В группе однолетних трав в полевых и кормовых севооборотах широко распространены вика, пелюшка, люпин кормовой, сераделла, райграс однолетний и капустные культуры (рапс яровой и озимый, редька масличная, озимая сурепица). Важным достоинством этих культур является скороспелость – немногим более двух месяцев от посева до уборки на зеленый корм. Все указанные культуры высеваются в чистых (кроме вики и гороха) и смешанных посевах. Правильное сочетание компонентов в смешанных посевах позволяет получать не только высокую урожайность зеленой массы, но и хорошее качество корма. За этот период они могут нарастить до 200-300 ц/га зеленой массы. А включение в травосмесь многоукосных компонентов обеспечивает получение 90-100 ц/га кормовых единиц. Выгодно их использовать и в поукосных и пожнивных промежуточных посевах, продляя зеленый конвейер до поздней осени.

Почвы. Для однолетних трав наиболее пригодны суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые мореной, торфяные почвы. Менее пригодны песчаные почвы, подстилаемые песками.

Размещение в севооборотах. В полевых севооборотах однолетние травы размещаются в паровых полях, предназначенных для возделывания озимых. Поэтому предшественниками

для них, как правило, бывают озимые и яровые зерновые культуры. В кормовых севооборотах, кроме указанных предшественников, однолетние травы могут размещаться и после пропашных.

Система обработки почвы под однолетние травы практически ничем не отличается от обработки под яровые зерновые культуры. Первым приемом обработки почвы осенью после уборки зерновых культур является лущение почвы. Лущение стерни проводят вслед за уборкой зерновых культур, но не позднее 5-7 дней после их уборки, что способствует сохранению влаги и прорастанию семян сорняков, способствует подавлению возбудителей болезней. Следующим приемом обработки является вспашка на глубину пахотного слоя плугами с предплужниками или углосниками. Лучшими сроками проведения зяблевой вспашки является август и сентябрь. В весенний период при наступлении физической спелости почвы проводится боронование или культивация с боронованием на глубину 5-7 см. Накануне посева однолетних трав проводится культивация с боронованием или обработка агрегатами типа АКШ-7.2. При поздних сроках посева в зеленом конвейере может быть проведена еще одна культивация с боронованием.

Система применения удобрений. Под сераделлу и люпин, посеянные в чистом виде, а также в смеси со злаковыми культурами, применять азотные удобрения не рекомендуется. Дозы фосфорных и калийных удобрений зависят от обеспеченности почвы подвижными формами P_2O_5 , K_2O и планируемой урожайности зеленой массы культуры. Эти дозы могут составлять 30–70 и 60–120 кг/га соответственно. Вносят фосфорно-калийные удобрения на связных почвах осенью при основной обработке почвы, а на легких – в предпосевную культивацию. Следует отметить, что фосфорно-калийные удобрения способствуют лучшему развитию клубеньковых бактерий и, как следствие, – лучшему обеспечению растений азотом в период вегетации. Поэтому для получения высоких урожаев зеленой массы необходимо сбалансированное фосфорно-калийное минеральное питание.

Под смеси вики и гороха со злаковыми культурами в зависимости от уровня плодородия почвы применяются те же дозы фосфора и калия, что и под сераделлу с люпином, но кроме это-

го необходимо вносить и азотные удобрения в дозе 30-60 кг/га. На почвах с низким уровнем плодородия внесение 20-30 т/га навоза под вико-и пелюшко-овсяные смеси существенно увеличивает урожайность зеленой массы.

В смесях редьки масличной с овсом и другими культурами на аналогичном фоне фосфорно-калийного питания дозу азота необходимо увеличить до 70-90 кг/га.

При возделывании многоукосных смесей бобовых культур с райграсом однолетним, азотные, фосфорные и калийные удобрения вносятся под предпосевную обработку почвы в дозах $N_{30-60}P_{50-60}K_{70-90}$ и под каждый укос дополнительно - N_{35-45} .

На торфяных почвах под капустные, бобово-злаковые и злаковые культуры до посева вносят $N_{20-40}P_{30-40}K_{70-100}$. На деградированных торфяниках доза минерального азота увеличивается до 40-60 кг/га д.в. на фоне полных доз фосфорных и калийных удобрений.

Подготовка семян. Обязательными приемами являются протравливание семян рекомендуемыми протравителями и обработка бобовых компонентов инокулянтами для лучшего формирования азотфиксирующих клубеньковых бактерий на корнях растений.

Посев. Однолетние травы используются на зеленый корм, для приготовления силоса, сенажа и зерносенажа. Сроки посева устанавливаются в зависимости от целей и времени использования. В зеленом конвейере они могут быть ранние (первая половина апреля) и поздние (вторая половина мая). Следует заметить, что поздние сроки приводят к значительному снижению урожайности.

Рекомендуемые нормы высева следующие: люпин в чистом виде – 1,2-1,4 млн.; люпино-овсяная смесь – 0,9-1,0 млн. штук всхожих семян люпина и 2 млн. шт. зерен овса на 1 га; вика яровая + овес – 1,5-2,0 вики и 2,5-3,0 млн. шт. на га овса; горох посевной+овес – 0,6 млн. шт./га гороха и 3,6 млн. шт./га овса; горох кормовой+овес – 0,8 гороха и 4,2 млн. овса; смеси вики с подсолнечником и овсом – 1,2 млн. шт. семян на 1 га вики, 0,3 млн. подсолнечника и 1,2 млн. шт. овса; редька масличная+овес – 1,5 млн. шт./га редьки и 3,0 млн. шт./га овса; вика яровая+рапс яровой – 1,5 млн. шт./га вики и 1-1,2 млн. шт./га рапса; горох

кормовой+рапс яровой – 0,8 млн. шт./га гороха и 1-1,2 млн. шт./га рапса; рапс яровой – 2-2,5 млн. шт./га.

Способ посева однолетних трав – обычный рядовой. Глубина посева зависит от гранулометрического состава почвы – вико-овсяная смесь на супесчаных почвах – 5 см, на суглинистых – 4, пелюшка-овес – соответственно 5-6 и 4-5 см, люпин – 3-4 и 2-3 см, редька масличная – 2-3 см, рапс яровой 1,5-2 и 1-2 см.

Не допускается механическое смешивание семян крестоцветных культур с бобовыми культурами. Эти компоненты высеваются отдельно зернотравяными сеялками или подсеваются поперек рядков бобовой культуры.

После сева капустных культур при недостатке влаги в верхнем слое почвы проводят ее прикатывание. Специальный уход за посевами однолетних трав не проводится.

Уборка урожая. Сроки уборки однолетних трав зависят от целей использования зеленой массы. От правильного определения сроков уборки однолетних трав в значительной степени зависит урожайность и качество корма. Лучшим сроком уборки на зеленый корм бобовых культур является фаза цветения, злаковых – фаза выметывания (колошения), крестоцветных – бутонизация-начало цветения. В этот период зеленая масса содержит максимальное количество питательных веществ и хорошо поедается. Для силосования уборку лучше проводить в фазу образования бобов у бобового компонента и в начале формирования стручков у крестоцветных культур, на зерносенаж – в фазу молочно-восковой спелости злакового компонента. В это время зеленая масса содержит больше сухого вещества и сахара. Люпин кормовой и его смеси с овсом для приготовления силоса необходимо убирать не раньше достижения люпином фазы сизого боба и молочно-восковой спелости овса.

Возделывание кормовых культур в промежуточных посевах. Рациональное использование пахотных земель предусматривает и более полное их использование для выращивания сельскохозяйственных культур на протяжении периода вегетации. Сельскохозяйственные культуры, выращиваемые в севооборотах, далеко не полностью используют период вегетации. Так, после рано убираемых зерновых культур, однолетних трав

на зеленую массу остается 60-80 дней, благоприятных для вегетации культур. Недостаточно полно используется теплое время и в весенний период перед посевом поздних яровых культур. Этот период необходимо использовать для выращивания кормовых культур в так называемом промежуточном посеве, позволяющем повысить использование агроклиматических ресурсов вегетационного периода с 50-70% до 80-90%.

Выращивание кормовых культур в промежуточном посеве – это дополнительный источник корма для животноводства. При этом следует заметить, что этот корм получают в ранний весенний период до поступления его от основных посевов и поздней осенью, когда уже убраны культуры основного посева. Корм от летних посевов кормовых культур имеет повышенное содержание переваримого протеина. В кормовых севооборотах выращивание промежуточных культур позволяет создать непрерывный зеленый конвейер. В узкоспециализированных севооборотах промежуточные культуры, особенно капустные, выполняют фитосанитарную роль. Выращивание промежуточных культур повышает урожайность основных культур севооборота, оставляет в почве послеуборочные остатки, таким образом пополняет запасы органического вещества, увеличивает биологическую активность почвы. Промежуточные культуры позволяют более рационально использовать влагу и питательные вещества, очищают почву от запаса семян сорной растительности, возбудителей болезней и вредителей сельскохозяйственных культур, улучшают физические свойства почвы. Их можно использовать в качестве сидератов.

Выращивание культур в промежуточном посеве позволяет значительно увеличить продуктивность севооборота, увеличивая при этом коэффициент использования пашни. При правильном подборе культур – основных и промежуточных – можно получить 2-3 урожая в год, что позволяет увеличить выход кормов с гектара пашни в 1,7-2,2 раза.

Корм, полученный в промежуточном посеве, может быть использован как зеленый корм, для приготовления силоса и сенажа, а также богатой витаминами травяной муки.

Погодные условия вегетационного периода Беларуси позволяют выращивать кормовые культуры во всех видах проме-

жуточного посева – озимые, пожнивные, поукосные и подсевные. За год здесь выпадает около 600 мм осадков, сумма активных температур в центральной зоне составляет 2200 – 2400°. Вегетация растений начинается во второй половине апреля, а заканчивается 15 – 20 октября. В северных районах эти показатели несколько меньше, а в южных – несколько больше.

Озимые промежуточные посевы достаточно хорошо изучены и нашли широкое применение на практике. В озимых промежуточных посевах выращивают озимую рожь, озимый рапс, озимую сурепицу, а также озимую вику. Озимая сурепица является наиболее скороспелой культурой, она первой достигает укосной спелости. До посева основных культур – однолетних трав, гречихи, проса они могут накопить 250 – 300 ц/га зеленой массы. Озимые промежуточные культуры используют тепло и влагу в осенний период до наступления отрицательных температур и в весенний период до посева основных культур.

Озимую рожь в промежуточном посеве обычно размещают после зерновых культур в полях, отведенных под занятые пары. В этих полях она является уплотняющей культурой. Лучшими предшественниками для озимых рапса и сурепицы на зеленую массу являются однолетние травы, а также рано убираемые зерновые и другие культуры, под которые вносились органические удобрения. Не допускается повторный посев озимых рапса и сурепицы после капустных. Озимую вику не следует высевать после бобовых культур. На прежнее поле ее возвращают не ранее, чем через 2-3 года.

К обработке почвы под озимые промежуточные культуры предъявляются повышенные требования, так как от своевременного и качественного ее проведения зависит перезимовка растений. До посева почва должна быть хорошо выровненной, мелкокомковатой, с оптимальной плотностью. Система обработки почвы зависит от предшественника, гранулометрического состава почвы, засоренности. По возможности система обработки почвы должна быть энергосберегающей.

При размещении озимой ржи на зеленую массу после зерновых культур лучшим приемом обработки почвы следует считать вспашку плугом с предплужниками или углосниками в агрегате с приспособлениями для уплотнения почвы, дробления глыб,

выравнивания поверхности. Если позволяет срок уборки основной культуры вспашку следует проводить не позднее чем за 10-12 дней до посева озимой ржи на зеленую массу, чтобы почва успела осесть. На почвах легкого гранулометрического состава, чистых от корневищных и корнеотпрысковых сорняков, вспашка может быть заменена поверхностными обработками. При размещении озимых промежуточных культур после уборки однолетних трав вместо вспашки может применяться поверхностная обработка – дискование на глубину 10-12 см в два следа или чизелевание на глубину 10-12 см и 14-16 см в перекрестно-диагональном направлении. Для заделки в почву минеральных удобрений, внесенных после основной обработки, проводится культивация с боронованием поперек или по диагонали к основной обработке. Накануне или в день посева озимых промежуточных культур проводится обработка почвы комбинированными агрегатами типа АКШ-7.2, обеспечивающими выравнивание и уплотнение почвы.

Продуктивность озимых промежуточных культур в большой степени определяется дозами и сроками внесения минеральных удобрений. Под озимую рожь азотные удобрения вносят в дозе – 60-80 кг/га д.в., фосфорные – 40-60, калийные – 60-90 кг/га д.в. Под озимый рапс и сурепицу – соответственно 60-90, 60-90, 60-80 кг/га д.в. Под смесь озимой ржи с викой доза азотных удобрений составляет 35-40 кг/га д.в., фосфорных – 40-60, калийных – 60-90 кг/га д.в. Фосфорные и калийные удобрения вносят осенью под предпосевную обработку почвы. Азотные удобрения вносят под озимую рожь и смесь с викой – весной в начале вегетации, под рапс и сурепицу – 20% от полной дозы перед посевом, остальную часть – весной в подкормку.

Сроки посева озимых промежуточных культур оказывают существенное влияние на величину урожая зеленой массы. Чаще всего культуры страдают от поздних сроков посева. Оптимальные сроки посева озимой ржи на зеленую массу – первая половина сентября, озимого рапса – первая декада августа, озимой сурепицы – первая половина августа. Посев в более поздние сроки приводит к снижению урожая из-за плохой перезимовки растений и их гибели.

Не позднее чем за две недели до посева, семена протравливают. Используют следующие фунгициды (кг/т): для озимых зерновых культур байтан универсал, СП - 2 кг/т; беномил, 50% с.п. - 2-3 кг/т; витавакс 200ФФ, 34% в.с.к. - 2 л/т; фундазол, 50% СП - 2-3 кг/т; премис двести, КС - 0,15-0,19 л/т; раксил, СП - 1,5 кг/т и др.; для капустных культур - офтанол Т, СП - 40 кг/т; дерозал, КС - 2-2,5 л/т; феразим, КС - 1,5 л/т и др. Добавляют клеящие вещества NaКМЦ-0,2 кг/т. Расход воды - 10 л/т.

Нормы высева: озимая рожь в чистом виде на песчаных и супесчаных почвах - 4,5, на суглинистых и торфяных - 3,5-4 млн. всхожих семян; озимый рапс - 0,9-1,0; озимая сурепица - 2,5-3,0; озимая вика в смеси с рожью - 1,0-1,5 + 3-3,5 млн. на 1 га.

Глубина посева: озимая рожь на легких почвах 4-5, суглинистых - 2-3 см; капустные - на легких почвах 2-2,5, на суглинистых - 1-1,5 см. Способ посева - сплошной рядовой с шириной междурядий 15 см.

Обработки культур, выращиваемых на корм скоту, инсектицидами для защиты от вредителей растений не рекомендуются.

Выпас скота порционно-загонным способом начинают после выхода в трубку озимой ржи, в фазу бутонизации рапса, сурепицы, вики.

Уборку зеленой массы для скота при стойловом содержании и заготовке сенажа завершают в начале фазы колошения озимой ржи, цветения капустных культур и вики.

Поукосные и пожнивные промежуточные посевы. Поукосные посевы размещают после уборки однолетних трав на зеленую массу, а пожнивные - после рано убираемых зерновых. Однолетние травы при апрельских сроках сева достигают укосной спелости и убирают на зеленую массу в конце июня - начале июля. После их уборки до конца вегетационного периода еще остается 70-90 дней. Этого периода достаточно для получения полноценного урожая в поукосном посеве. При правильном подборе культур за этот период можно получить до 200 ц/га и более зеленой массы. После уборки зерновых в конце июля - начале августа остается 60-80 дней для выращивания кормовых культур. В поукосном промежуточном посеве удовлетвори-

ные урожаи можно получить при выращивании люпина кормового, вики, кормового гороха и их смесей с подсолнечником. Но более стабильные и высокие урожаи зеленой массы обеспечивают в поукосном и пожнивном посеве редька масличная, сурепица озимая и яровая, рапс озимый, горчица белая.

Для поукосных и пожнивных культур пригодны дерново-подзолистые суглинистые, супесчаные и торфяные почвы. Не пригодны для пожнивных культур песчаные почвы.

Под поукосные и пожнивные промежуточные культуры к обработке почвы предъявляют определенные требования, так как эти культуры должны высеваться сразу после уборки основной культуры, а следовательно, вслед за обработкой почвы. Промедление с обработкой почвы может привести к потере влаги, сокращению периода вегетации и к снижению урожайности поукосных и пожнивных культур. Обязательной технологической операцией при возделывании поукосных и пожнивных культур должно быть допосевное и послепосевное уплотнение почвы.

Поукосные промежуточные культуры высеваются после уборки однолетних трав на зеленую массу. При соблюдении технологии возделывания однолетних трав почва после них бывает достаточно рыхлой и чистой от многолетних сорняков. В связи с этим отпадает необходимость в проведении глубокой отвальной обработки. Благоприятные условия для качественного посева и роста поукосных культур можно создать поверхностными обработками на глубину 10-12 см дисковыми боронами или чизельными культиваторами. Перед посевом поукосных почва должна быть уплотнена. На предпосевной обработке для достижения этой цели проводится обработка комбинированными агрегатами, совмещающими крошение, уплотнение и выравнивание почвы.

Пожнивные культуры выращиваются после уборки озимой ржи, озимого тритикале, озимого и ярового ячменя. Эти культуры убирают на зерно в конце июля – начале августа. Таким образом, продолжительность пожнивного периода составляет около 80 дней. Обработку почвы под пожнивные культуры необходимо проводить в кратчайшие сроки, сразу после уборки зерновых. Под редьку масличную, горчицу белую и сурепицу для ус-

корения обработки почвы следует применять мелкую обработку, т.е. вспашку на глубину 20-22 см заменять дискованием, чизелеванием или отвальным лущением на 10-12 см. Под пожнивный озимый рапс почву пахут на полную глубину пахотного слоя, так как по мелким обработкам урожайность зеленой массы снижается. Эффективность мелких отвальных и безотвальных обработок по сравнению со вспашкой на глубину пахотного горизонта определяется не только урожаем, но и меньшими энергетическими и трудовыми затратами. Перед посевом пожнивных почва обрабатывается комбинированными агрегатами типа АКШ-7.2. При наличии целесообразно использовать комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты. При достаточной влажности верхнего слоя почвы возможен прямой посев по стерне сеялками с дисковыми сошниками.

Рост и развитие кормовых культур в поукосном и пожнивном промежуточном посеве происходит несколько в иных погодных условиях, чем при посеве этих культур в весеннем посеве. Длина светового дня уменьшается, а температура понижается. Микробиологические процессы в этих условиях в почве замедляются, что приводит к уменьшению поступления питательных веществ из почвы. Поэтому высокие урожаи культур в этих условиях можно получить при достаточном внесении удобрений в легкодоступной форме. Как показывают исследования, вынос элементов питания из почвы при поздних сроках посева культур увеличивается. На среднекультуренных почвах оптимальной дозой внесения фосфорных и калийных удобрений является 60-90 кг д.в. на га. В поукосных и пожнивных посевах капустные культуры сильно отзывчивы на внесение азотных удобрений в дозе 60-90 кг/га д.в.

Урожайность культур поукосного и пожнивного периода зависит и от густоты стояния растений, определяемой нормой высева. Для поукосного и пожнивного посевов рекомендуются следующие нормы высева: рапс озимый 0,9-1,0 млн. всхожих семян на га, сурепица яровая – 3,5-4,0; редька масличная 2,5-3,0; горчица белая – 5,0-6,0 млн. При использовании для поукосного посева бобовых культур и их смесей со злаковыми норма высева увеличивают на 10-15% по сравнению с весенними посевами этих культур. Смесь пелюшки с подсолнечником высевают из

расчета: пелюшки – 0,88 – 0,96 млн., подсолнечника 0,2-0,27 млн. всхожих семян, пелюшки с горчицей – 1,2 и 2 млн., пелюшки с редькой масличной – 1,2 млн. пелюшки и 0,8 млн. семян редьки масличной на 1 га.

Способ посева – рядовой, широкорядные посевы приводят к снижению урожайности. Оптимальная глубина посева на легких почвах капустных культур – 2-2,5 см, на суглинистых 1-1,5 см; бобовых и бобово-злаковых на легких почвах 4-5, на суглинистых – 3-4 см.

Обязательным приемом ухода за посевами является после-посевное прикатывание почвы, которое проводится одновременно с посевом.

Редьку масличную, яровые рапс и сурепицу, горчицу белую убирают на силос в начале плодообразования, на зеленый корм до начала цветения.

Подсевные промежуточные культуры подсеваются под основную культуру, а урожай наращивают после ее уборки. В качестве подсевных культур могут быть использованы сераделла и райграс однолетний. Сераделла хорошо зарекомендовала себя как подсевная культура на легких почвах и в хозяйствах, имеющих легкие по гранулометрическому составу почвы, она может быть использована в качестве подсевной под однолетние травы. В настоящее время более широкое распространение в качестве подсевной промежуточной культуры получил райграс однолетний при подсеве его под однолетние травы. Он отличается интенсивным ростом, хорошим отрастанием после укоса и быстрым накоплением зеленой массы.

Подсевная сераделла может размещаться как на легких, так и на более связных почвах. Для райграса однолетнего следует избегать песчаных почв, учитывая его повышенную требовательность к влаге.

Под подсевные культуры не требуется специальной обработки почвы, она проводится под основную покровную культуру.

Фосфорные и калийные удобрения вносятся под покровные культуры из расчета на покровную и подсевную культуры. Азотные удобрения в дозе по N_{45} после уборки покровной культуры и под каждый укос райграса однолетнего.

Наращивание зеленой массы они начинают под покровом однолетних бобово-злаковых смесей – гороха, вики, люпина с ячменем или овсом. Основной урожай формируют после уборки покровных культур, наращивая до конца вегетационного периода 2-3 урожая.

Высевают однолетние травы с подсевом сераделлы или райграса однолетнего в возможно ранние апрельские сроки. Не допускается механическое смешивание семян сераделлы и райграса однолетнего с семенами бобовых и зерновых культур. Они высеваются раздельно зернотравяными сеялками или подсеваются поперек рядков покровных культур. Глубина посева семян сераделлы, райграса однолетнего на дерново-подзолистых почвах 2-3 см, на торфяных – 3-4 см. Норма высева подсевной сераделлы – 10 млн./га, райграса при подсеве под люпин – до 6 млн./га, под вико-пелюшко-овсяные смеси – 7,5 -8 млн./га шт. всхожих семян. Способ посева – сплошной рядовой.

Уборку сераделлы на зеленый корм следует проводить в фазу массового цветения, райграса однолетнего – в фазу колошения.

Нетрадиционные и малораспространенные кормовые культуры.

Амарант. Амарант в условиях республики может возделываться на зерно, зеленую массу, силос. Урожайность семян до 20 ц/га и более, зеленой массы – 400-800 ц/га. В 100 кг зеленой массы содержится 16,3 к.е. и 3,2 кг переваримого протеина. Продолжительность вегетационного периода 110-150 дней.

Лучше растет на почвах с нейтральной реакцией среды, чистых от сорняков. Переувлажненные и низкоплодородные почвы переносит слабо.

Амарант первые 3-4 недели растет медленно и может заглушаться сорняками, что сдерживает его возделывание. Борьбу с сорняками необходимо вести в системе основной и предпосевной обработки почвы. Основная обработка почвы должна проводиться по типу полупара. После ранней зяблевой вспашки проводят 2-3 разноглубинные культивации по мере появления всходов сорняков. При сильной засоренности полей многолетними сорняками осенью после уборки предшествующей культу-

ры по вегетирующим сорнякам применяют глифосатсодержащие гербициды.

В системе предпосевной обработки почвы проводится до 3-х культиваций, что позволяет очистить верхний слой почвы от сорняков. Перед посевом почву обрабатывают комбинированным агрегатом типа АКШ-7.2.

Лучшими предшественниками являются пропашные культуры, под которые вносились органические удобрения. При размещении после зерновых амарант хорошо отзывается на внесение органических удобрений 30-40 т/га. Из минеральных удобрений рекомендуется вносить 90-100 кг/га азота, 50-60 – фосфора, 120-140 кг/га калия.

Посев осуществляют примерно через 2 недели после посева ранних яровых культур широкорядным способом с междурядьями от 45 до 70 см. Норма высева – 0,4-0,6 кг/га всхожих семян. Семена заделывают на глубину 1,5-2 см.

Убирают амарант на зеленый корм в период выметывание метелок - цветение, на силос – в период цветение – молочная спелость. Семенные посевы убирают в ноябре после высыхания листьев и стеблей, поврежденных заморозками.

Сорговые культуры. Культура сорго представлена в мире большим разнообразием форм, возделываемых на продовольственные и кормовые цели. В условиях недостатка влаги, особенно на легких почвах, представляет интерес возделывания таких сорговых культур, как сорго сахарное, суданская трава, сорго-суданковый гибрид.

Сорговые культуры не предъявляют высоких требований к почвам, могут произрастать на суглинистых, супесчаных и песчаных почвах.

Лучшими предшественниками являются культуры, оставляющие после себя поля, чистые от сорняков: озимые зерновые, зернобобовые.

Биологической способностью сорго является медленный рост до выхода в трубку, поэтому посевы в начале вегетации могут сильно угнетаться сорняками. Правильная обработка почвы способствует очищению полей от сорняков. После уборки стерневых предшественников проводят лущение стерни и зяблевую вспашку, весной – 2-3 культивации до посева и перед посевом

применяют комбинированную обработку агрегатом типа АКШ-7.2.

Для получения в фазу выметывания урожайности зеленой массы 500-600 ц/га рекомендуется вносить под сорговые культуры минеральные удобрения в дозах $N_{60-90} P_{50-60} K_{70-90}$.

Оптимальный срок посева сорговых культур наступает при прогревании почвы на глубине заделки семян на 10-12°C. Посев в более ранние сроки увеличивает опасность застарения посевов сорняками вследствие удлинения довсходового периода и изреженности посевов.

Высевают обычным рядовым и широкорядным способами. На легких почвах предпочтительнее широкорядные посевы. Норма высева при рядовом посеве: сорго сахарного 0,9-1,0 млн., сорго-суданковых гибридов – 1,2 млн., суданской травы – 1,5-2,0 млн., при широкорядном – 0,6-0,9 млн. всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян – 3-4 см, на легких почвах 5-6 см.

Для борьбы с сорняками в фазу 3-6 листьев применяют гербициды 2,4-Д, 500 г/л в.р. 1,2-1,6 л/га; дезормон, 600 г/л в.к. и луварам, ВР – 1,0-1,3 л/га, в фазу кущения агритокс, в.к. – 0,7-1,2 л/га. На широкорядных посевах проводят 2-3 междурядные обработки. Первую – по мере обозначения рядков, последующие по мере появления всходов сорняков на глубину 5-6 см.

На зеленый корм уборку начинают за 10-12 дней до начала выметывания метелок. При двухукосном использовании сорговых культур первый укос проводят через 40-50 дней после всходов, высота среза должна быть не менее 10-12 см. Посевы подкармливают азотными удобрениями из расчета 20-30 кг/га д.в. и проводят рыхления междурядий.

Пайза. Пайза (просо японское или ежовник хлебный) относится к просовидным культурам и по биологии развития близка к просу. Может использоваться для получения зеленой массы, сена и зерна. После скашивания или раннего стравливания хорошо отрастает и в течение вегетационного периода при достаточном количестве влаги и необходимой суммы активных температур может сформировать 2-4 укоса. При благоприятных условиях формирует урожайность зеленой массы 600-700 ц/га, сена – 100-140 ц/га, зерна – до 40 ц/га. Длина вегетационного пе-

риода для производства зерна пайзы составляет 75-120 суток в зависимости от сорта.

Наиболее пригодны для пайзы супесчаные и суглинистые, хорошо влагообеспеченные и прогреваемые почвы с реакцией почвенного раствора не ниже 5,5.

В севооборотах пайза размещается после озимых и яровых зерновых культур. Однако предпочтительнее высевать ее после пропашных и зернобобовых.

Обработка почвы проводится аналогично как под поздние яровые культуры.

Минеральные удобрения вносятся в дозах $N_{60-90} P_{50-60} K_{90-110}$.

Пайзу высевают при температуре почвы на глубине заделки семян выше $10^{\circ}C$ (1-2 декады мая). При более раннем посеве довсходовый период удлинится до 10-12 суток, что приводит к зарастанию посевов сорняками. На гектар высевают 12-15 кг всхожих семян. Глубина заделки – 3-4 см.

При формировании 3-4 листьев у растений проводят хим-прополку посевов гербицидами 2,4-Д, 500 г/л в.р. – 1,2-1,6 л/га; дезормон, 600 г/л в.к. – 1-1,3 л/га; луварам, ВР – 1-1,3 л/га; в фазе кущения – агритокс, в.к. – 0,7-1,2 л/га; дианат, ВР – 0,15-0,3 л/га; секатор, ВДГ – 0,15-0,2 кг/га.

Растения пайзы остаются зелеными до полного созревания семян, но максимальной кормовой ценности они достигают в фазу полного выметывания. Поэтому пайзу на зеленый корм, сенаж, сено следует убирать в начале выметывания, а на силос – при полном выметывании.

На семена убирают отдельным способом, когда в метелке созреет 60-70% семян. При скашивании образуется очень плотный валок, плохо просыхающий, поэтому ширина захвата жатки не должна превышать 3 м.

Румекс – гибридный кормовой щавель. Гибридный щавель – ценное кормовое растение, полученное отдаленной гибридизацией 2 видов семейства гречишных – шпината английского и щавеля тянь-шаньского.

Многолетние посевы щавеля гибридного могут сохраняться до 15 лет и обеспечивать высокую продуктивность. По отношению к внешним факторам румекс – нетребовательное, холодостойкое, зимостойкое растение. В первый год жизни независимо

от сроков посева формирует мощный корень и прикорневую розетку листьев, которая к осени закрывает междурядья. Со второго и в последующие годы жизни весной одновременно с таянием снега происходит регенерация прикорневой розетки листьев, и из почек возобновления, расположенных на корневой шейке, развиваются 2-3 генеративных побега. После уборки семян или второго укоса образуется прикорневая розетка листьев. По содержанию протеина и витаминов в молодом возрасте занимает одно из первых мест. Со второй декады апреля до стеблевания может служить витаминной подкормкой для молодняка сельскохозяйственных животных. В фазе стеблевания растения достигают высоты 65-80 см, в начале цветения – 230-290 см.

Может расти и сохранять долголетие на различных почвенных разностях, за исключением кислых и заплывающих почв. Корневая система нуждается в аэрации.

Гибридный щавель при достаточном наличии в почве питательных веществ обеспечивает высокие урожаи зеленой массы. С урожаем 10 т надземной массы в период бутонизация – цветение выносятся 41-43 кг/га азота, 25-27 кг/га фосфора, 43-47 кг/га калия.

Оптимальные сроки сева – весенние и ранние летние. Всходы появляются на 5-6 день после посева при температуре почвы выше 10° С. Кормовой щавель обеспечивает высокую продуктивность только в состоянии пропашной культуры с рыхлением междурядий. Способ посева – широкорядный. Возделывание в загущенных рядовых чистых или совместных посевах с другими культурами менее эффективно.

В первый год жизни щавель может переносить затенение, поэтому его подсевают под покров других культур.

2.8. Многолетние бобовые травы

2.8. 1. Клевер луговой

Требования к почве. Клевер луговой возделывают на дерново-подзолистых почвах разного гранулометрического состава, за исключением песчаных маловлагодельных почв.

Оптимальными для клевера лугового являются супесчаные почвы, содержащие не менее 1,8-2,0% гумуса, 200-220 мг/кг подвижного фосфора и 180-200 мг/кг почвы калия, при pH соле-

вой вытяжки 6,0-6,2 и суглинистые почвы, содержащие не менее 2,0-2,2% гумуса, 220-250 мг/кг подвижного фосфора и 200-220 мг/кг почвы калия, при рН солевой вытяжки 6,3-6,6.

Место в севообороте. Клевер луговой целесообразно возделывать в полевых, кормовых, овощных и других севооборотах, где его травостой можно использовать на корм 1-2 года, возвращая на то же поле не ранее чем через 3-4 года. При более частом возвращении клевера накапливается инфекция (фузариозные гнили, рак клевера и другие болезни), что отрицательно сказывается на сохранности и продуктивности культуры.

На легких по гранулометрическому составу почвах клевер луговой лучше размещать по пропашным предшественникам (кукуруза, картофель, кормовые корнеплоды), удобренных навозом. К хорошим предшественникам относятся озимые зерновые культуры – пшеница и рожь. Нежелательными предшественниками для клевера являются зернобобовые культуры, способствующие распространению сходных болезней и вредителей.

Обработки почвы. Основная обработка почвы проводится под покровную культуру. Для предпосевной обработки эффективно использовать комбинированные агрегаты типа АКШ-7.2, которые за один проход проводят рыхление, планировку и прикатывание почвы. При раздельном посеве прикатывание почвы целесообразно проводить после высева покровных культур непосредственно перед посевом клевера. Разрыв между посевом покровных культур и подсевом клевера не должен превышать трех дней.

Выбор покровной культуры. Клевер луговой и травосмеси с его участием обычно подсевают рано весной под покров озимых и яровых зерновых, или под однолетние травы. Отрицательное воздействие озимой ржи, озимого тритикале и озимой пшеницы, как покровных культур, может особенно проявиться в период майских засух, когда недостаток влаги в верхнем слое почвы приводит к массовой гибели всходов подсеваемой культуры.

Лучшими покровными культурами клевера являются устойчивые к полеганию сорта ячменя, яровой пшеницы и, как показали результаты последних исследований, просо.

Беспокровные весенние посевы клевера лугового недостаточно оправданы, так как даже при использовании эффективных гербицидов не могут обеспечить такой продуктивности, которую могут дать покровные культуры. Клевер луговой и смеси с ним можно сеять после поукосных культур, убираемых на зеленый корм, но не позднее конца июля. При этом сроки поукосных беспокровных посевов клевера необходимо корректировать с учетом выпадающих осадков и наличия в почве влаги, чтобы обеспечить достаточное развитие растений до ухода в зимовку.

Система удобрений. Под клевер луговой почву известкуют при pH солевой вытяжки 5,8 и ниже из расчета полной или половинной нормы гидролитической кислотности.

Периодичность известкования обуславливается уровнем применения физиологически кислых минеральных удобрений. Повторно известкование на супесчаных почвах проводят, когда pH опускается ниже 5,0, на легких и средних суглинистых почвах – до 5,5, на тяжелых суглинках и глинистых почвах – до 5,8. При полной норме извести повторное известкование требуется через 7-10 лет, при пониженной (0,5 нормы по гидролитической кислотности и ниже) – через 3-5 лет. При обильном и систематическом внесении в севообороте торфо-навозных компостов потребность в повторном известковании уменьшается или отпадает.

Клевер луговой положительно реагирует на применение органических удобрений под предшествующие ему культуры, которые подщелачивают почву и обеспечивают растения всеми необходимыми макро- и микроэлементами. Внесение навоза создает благоприятную среду для развития клубеньковых бактерий и симбиотической фиксации азота, что не только повышает урожайность, но и увеличивает содержание протеина в зеленой массе.

Азотные удобрения следует применять только для получения программируемых урожаев покровных культур клевера и клеверо-злаковых смесей.

При расчете доз азотного удобрения необходимо учитывать плодородие почв, уровень вносимых под предшествующие культуры органических и минеральных удобрений, устойчивость покровных культур к полеганию и ряд других условий.

Оптимальной дозой азотных удобрений под зерновые покровные культуры считается 60-90 кг/га д. в. При больших дозах азота угнетение клевера зерновыми покровными культурами сильно увеличивается, что отрицательно отражается на сохранности всходов и последующей продуктивности травостоя.

При подсеве клевера лугового под однолетние травы необходимость применения азотных удобрений зависит от их видового состава. Под покровные двух- или трехкомпонентные смеси, включающие один или два бобовых вида, применять азотные удобрения не требуется или же на легких почвах следует ограничиться небольшой дозой азота – не более 30 кг/га д.в., так как сбор сухого вещества покровной культуры существенно не увеличивается.

На одновидовых травостоях клевера лугового подкормку азотом не применяют. На клеверо-злаковых травостоях целесообразность внесения минерального азота зависит от долевого участия бобового компонента в составе смеси. Если доля клевера в общей кормовой массе превышает 50%, азотные подкормки не дают эффекта. При низком содержании клевера в травостое (около 30%) целесообразно вносить удобрения в пониженной дозе – N_{45-90} за сезон.

Клевер луговой положительно реагирует на фосфорное и калийное удобрения при наличии в почве подвижного фосфора менее 85 мг/кг и содержании в почве 80-100 мг/кг и менее подвижного калия.

При выращивании его на дерново-подзолистых почвах в год основного пользования с урожайностью 500-600 ц/га зеленой массы из почвы выносятся 60-70 кг/га P_2O_5 и 160-215 кг/га K_2O .

Главным критерием определения доз фосфорных и калийных удобрений для одновидовых и смешанных травостоев клевера лугового являются данные по содержанию в почве подвижных форм фосфора и калия с учетом планируемой урожайности. При низкой обеспеченности почвы подвижными формами фосфора и доступными калия высоко окупаются урожаем кормовой массы клевера дозы фосфора от 40 до 80 и калия от 60 до 120 кг/га. В отношении потребления калия злаковые компоненты в смешанных травостоях являются конкурентами клевера, что

требует корректировки указанных доз в сторону верхней границы. С учетом выращивания клевера лугового и смесей с его участием на дерново-подзолистых почвах предпочтительнее весеннее подкормки с распределением повышенных доз калийного удобрения в два приема – 2/3 в период весеннего отрастания и 1/3 после первого укоса.

С учетом высокого процента известкованных почв в Республике Беларусь клевер нуждается в борном удобрении. Предпочтительнее с учетом энергосбережения предпосевная обработка семян: на 100 кг требуется 100-200 г борной кислоты. При некорневой подкормке достаточно дозы бора 200 г/га. На кислых почвах особенно заметен недостаток молибдена, который легко может быть устранен известкованием. В этом случае лучше применять молибден путем предпосевной обработки семян из расчета на 100 кг 200 г молибденовокислого аммония, растворенного в 2-3 л воды; для некорневой подкормки 100-150 г д.в. на 1 га, растворенного в 200-250 л воды.

Выбор сорта. Районированы следующие сорта клевера лугового: Слуцкий раннеспелый местный, Цудоуны, Долголетний, Витебчанин, Долина, Мерея, Устойливы, Вичай, ТОС-870, Титус, Амос, Працауник, Рая, Сегур. В том числе раннеспелые – Цудоуны, Устойливы, Долголетний, Працауник, среднеспелые – Витебчанин, позднеспелый – Мерея. Наличие в хозяйствах трех типов клеверов позволяют удлинить оптимальный период уборки с 10-12 до 30-35 дней.

Подготовка семян к посеву. Нормированный срок обеззараживания семян клевера – не менее 2-х месяцев до посева, включающий для обработки препараты беномил, 50% с.п., фундазол 50, СП при норме их расхода – 3 кг/т. Инкрустация семян, при которой препарат удерживается на поверхности с помощью полимерной оболочки, является наиболее эффективным способом.

Эффективно включение в предпосевную обработку микроэлементов бора, молибдена в указанных выше дозах, способствующих большей устойчивости растений к антракнозу, аскохитозу и к другим заболеваниям, а также усиливающим азотфиксацию клубеньковых бактерий.

Нормы высева семян клевера в чистом виде и в смесях.

При одногодичном использовании для выращивания в чистом виде необходимо высевать на 1 га 12 кг, при двухгодичном - до 16 кг семян клевера лугового в пересчете на 100%-ную хозяйственную годность.

Для выращивания с клевером луговым лучшим злаковым компонентом является тимopheевка луговая, которая благодаря невысокой фитоценотической активности меньше других многолетних злаков угнетает растения клевера. При этом у обоих видов сближена синхронизация прохождения фаз вегетации. Для создания продуктивных травостоев на 1 га следует высевать 10-12 кг семян клевера и 3-4 кг семян тимopheевки луговой.

Ежа сборная до последнего времени не использовалась в качестве компонента смеси с клевером луговым, так как раннее ее развитие снижает питательную ценность такой травосмеси. Поэтому ее не рекомендуется выращивать с раннеспелыми сортами клевера лугового. Эффективно использовать ежу сборную в травосмесях для раннего производственного назначения – в системе зеленого и сырьевого конвейера, но ежовые травосмеси с ультрараннеспелыми сортами клевера по сравнению с одновидовыми посевами ежи сборной позволяют получать с 1 га в 2-2,5 раза большую урожайность и в 3-5 раз больший сбор сырого протеина без применения азотного удобрения. Такую травосмесь можно создать за счет 8 кг/га семян ежи сборной и 10 кг/га семян клевера лугового ультрараннеспелых сортов.

К хорошим компонентам клеверных травосмесей могут быть отнесены овсяница луговая, полевица белая, райграс многолетний тетраплоидный.

Посев. Клевер луговой и клеверо-злаковые травосмеси всегда надо высевать очень рано. Под покров озимых зерновых клевер высевает сеялками с дисковыми сошниками в ранневесенний период. Злаковые компоненты клевера можно высевать осенью одновременно с озимыми зерновыми покровными культурами. Допустим разбросной посев под озимые культуры с последующей заделкой семян легкими боронами, что позволяет большую часть семян заделать в почву на глубину 1,5-2,0 см, что особенно важно для всходов в засушливую весну.

Чаще всего семена клевера лугового и травосмеси с его участием высевают рано весной с покровными культурами сеялками типа СПУ-6. Раздельный посев клевера проводится поперек рядков или под углом к направлению рядков покровной культуры по предварительно прикатанной почве, если почва излишне рыхлая. При этом разрыв между посевом покровных культур и посевом клевера не должен превышать 3 дней. Глубина заделки семян клевера лугового на легких почвах до 2-2,5 см, на средних 1-2 см, на тяжелых – 0,5-1,0 см.

Уход за посевами клевера. Уход за клевером луговым и клеверо-злаковыми травосмесями, подсеянными под зерновые культуры, заключается в своевременной уборке покровной культуры, в том числе и в быстрой уборке соломы (не позже 3-5 дней после обмолота).

Однолетние травы с подсевом необходимо убирать,ждавшись окончания цветения бобовых компонентов (позже происходит их полегание в связи с образованием бобов). Уборка однолетних смесей должна проводиться при хорошей погоде, что исключает повреждение подсеянной культуры колесами уборочной техники.

После уборки покровной культуры посевы клевера и травосмеси с его участием на почвах, малообеспеченных подвижными формами фосфора и калия, следует дополнительно подкормить калийным и фосфорным удобрением, что повышает плотность побегов и стабилизирует их перезимовку. Ранняя уборка покровных культур в сочетании с благоприятными условиями увлажнения и питания ускоряют развитие отрастающих посевов клевера и травосмесей и, как правило, при этом требуется скашивание сформировавшегося травостоя. Скашивание и уборка должны быть проведены не позже чем за 30 дней до окончания вегетации, или когда суточная температура воздуха устанавливается ниже +5°С, что не вызывает повторного отрастания трав и обеспечивает хорошую перезимовку.

Важнейшим мероприятием в системе защиты подсевной культуры клевера является комплекс химических приемов по борьбе с сорняками.

Для химической борьбы можно использовать широкий набор гербицидов, выбор и эффективность которых зависит от ви-

дового состава сорняков, покровной культуры, года жизни клевера и пользования травостоем. Для уничтожения однолетних двудольных сорняков рекомендуются агритокс, в.к. в дозе 0,8-1,2 л/га; агроксон, ВР – 0,75-1,0 л/га; базагран, 480 г/л в.р. и базагран М – 2-4 л/га; гербиртокс, ВРК – 0,8-1,2 л/га и др. путем опрыскивания посевов одновременно и покровной культуры – яровые зерновые (фаза кущения) и подсевного клевера (фаза одного настоящего тройчатого листа). Основным профилактическим мероприятием, предупреждающим развитие болезней клевера, является возвращение его на прежнее поле в севообороте не ранее чем через 3-4 года.

Уборка урожая. Клевер луговой и клеверо-злаковые травосмеси в год основного пользования в условиях Республики Беларусь имеют период вегетации с 10-20 апреля по 20-30 сентября, что в сумме составляет 153-174 дня. При этом как одновидовые травостои клевера лугового, так и травосмеси с его участием при уборке на корм формируют три укоса. При благоприятных условиях погоды в первый год пользования может быть выбрана следующая схема скашивания.

- для приготовления сенажа:

- 1-й укос – бутонизация (продолжительность уборки – до 7 дней);

- 2-й укос – начало цветения (---);

- 3-й укос – начало цветения (---).

- для приготовления сена (1-й и 2-й укос):

- 1-й укос – начало цветения (продолжительность уборки – 9 дней);

- 2-й укос – начало цветения (---);

- 3-й укос – бутонизация (---).

При скашивании первого укоса в фазу массовой бутонизации травостоя клевер луговой (сорт Долголетний) в сумме за три укоса обеспечивал – 88,6 ц/га сухого вещества с распределением массы на первый укос 42-45% от общего урожая, на второй – 30-33%, на третий – 20-23%.

При скашивании первого укоса в фазу начала цветения урожайность при трехкратном скашивании составила 97,1 ц/га с распределением: на первый укос 50%, на второй 30-35%, на тре-

тий – 15-20%. Распределение массы отдельных укусов в общем урожае может зависеть и от погодных условий.

Клеверо-злаковые травостои предпочтительнее для заготовки объемистых кормов, что обеспечивает большую устойчивость к неблагоприятным условиям выращивания и технологичность данного сырья в процессе их заготовки. При этом клеверо-злаковые травосмеси в соотношении клевера к злакам 1:1 дают меньший сбор белка за счет более низкой обеспеченности кормовой массы сырым протеином, особенно в первом укусе. Так, если в сухом веществе одновидового травостоя в фазу массовой бутонизации клевера содержалось сырого протеина 17,2-17,9%, то в травосмеси с тимopheевкой луговой 13,0-13,4%. При увеличении долевой массы злакового компонента в смеси с клевером содержание сырого протеина снижается еще больше, и тогда такие травосмеси требуют дополнительной азотной подкормки.

2.8.2. Люцерна

Требования к почве. Люцерну возделывают на суглинистых и супесчаных почвах, подстилаемых мореной. Она хорошо удаётся на эродированных почвах с карбонатной основой. И, как показали экспериментальные данные, люцерна даёт высокие и устойчивые урожаи на легкой супеси при достаточной степени ее окультуривания. Непригодны для люцерны легкозаплывающие и склонные к заболачиванию почвы, тяжелые холодные, а также торфяные почвы, где люцерна поражается корневыми гнилями, микоплазмозом и быстро изреживается. Содержание подвижных форм алюминия не должно превышать 10 мг/кг почвы как в пахотном, так и в подпахотном горизонте.

Оптимальными для люцерны являются минеральные плодородные почвы, содержащие 1,5-2,2% гумуса, 220-240 мг/кг подвижного фосфора и 170-230 мг/кг почвы калия, pH солевой вытяжки от 6,5 до 7,5.

Место в севообороте. Посевы люцерны при возделывании в течение 3-4 и более лет размещают в выводных полях в полевых, кормовых и других севооборотах. Лучшими предшественниками для люцерны являются сахарная и кормовая свекла, картофель. В число хороших предшественников относят озимые и яровые зерновые культуры.

Нельзя размещать ее после кукурузы, на посевах которой применялись гербициды триазиновой группы, остаточное действие которых приводит к массовой гибели всходов люцерны и нарушению их роста, проявляющемся в карликовости растений. Возвращать ее на то же поле следует только через 3-5 лет.

Система обработки почвы. Обработка почвы проводится под покровную культуру. В случае раздельного посева люцерны почву прикатывают после высева покровной культуры, непосредственно перед подсевом люцерны. Разрыв между посевом покровной культуры и подсевом семян люцерны не должен превышать больше 3 дней.

Выбор покровной культуры. Люцерну можно высевать и под покровные культуры, и в чистом виде. В целях более интенсивного использования пашни в год посева люцерну обычно подсевают под покров озимых и яровых зерновых культур, под культуры, убираемые на зеленый корм и силос. При этом покровные культуры на засоренных участках выполняют роль защитного экрана, т.е. помогают бороться с сорняками, угнетающими люцерну.

Лучшими покровными культурами люцерны являются устойчивые к полеганию сорта ячменя, яровой пшеницы, однолетние травы (бобово-злаковые), просо на зеленый корм. Озимые зерновые и овес вызывают интенсивное затенение и отрицательные свойства их как покровных культур особенно заметно проявляются в засушливые периоды, что может приводить к сильному изреживанию всходов. Для лучшей сохранности всходов люцерны необходимо снижать нормы высева семян покровных зерновых на 20-30%, но такой подход не всегда совместим с интенсивными технологиями возделывания культур.

В условиях интенсивного производства люцерну высевают беспокровно, и при таком способе обеспечивается в годы пользования более высокая продуктивность травостоя, чем подпокровные ее посевы. При применении гербицидов незасоренные посевы люцерны обеспечивают в год посева больший сбор питательных веществ, в т.ч. протеина, чем покровные культуры. Беспокровно люцерну можно высевать весной и летом. Всегда, планируя беспокровный посев, необходимо учитывать фактор засо-

ренности почв и возможность проведения защитных мероприятий.

Система применения удобрений. Условием получения высокой урожайности люцерны является оптимальная почвенная среда и достаточный запас питательных веществ в почве. Потребность люцерны в снижении кислотности и эффективность известкования обусловлены повышением всхожести семян, лучшей сохранности растений, более полным использованием питательных веществ почвы и удобрений, повышением размеров азотфиксации на 40-70 кг/га в год. Для надежного выращивания люцерны почву известкуют из расчета полной или половинной гидrolитической кислотности. Прибавки урожайности люцерновых травостоев, создаваемых на кислых почвах, под влиянием известкования достигают 1,1-1,5 тыс. корм. ед. в расчете на 1 т доломитовой муки (в сумме за период выращивания люцерны 4 года). Основное внесение удобрений под люцерну включает внесение органических и минеральных удобрений. При подпокровном выращивании люцерны органические удобрения (40-60 т/га) вносят под предшествующие культуры (картофель, сахарная свекла, кормовые корнеплоды, кукуруза). За счет последствия органического удобрения сбор сухого вещества люцерны повышается на 1,8-2,5 т/га.

Азотные удобрения необходимо вносить только с целью получения запланированной урожайности покровной культуры люцерны. При определении их доз необходимо учитывать плодородие почв, уровень применения органических и минеральных удобрений под предшествующие культуры, устойчивость покровной культуры к полеганию. Оптимальными дозами азотного удобрения под зерновые с подсевом люцерны считаются 45-90 кг/га действующего вещества.

Подсевы люцерны под покровные культуры, используемые на зеленый корм (однолетние полнокомпонентные смеси, насыщенные бобовым компонентом), не требуют азотного удобрения в основную заправку, что в итоге обеспечивает формирование неполегающего стеблестоя и гарантирует сохранность подсевной люцерны.

В наибольшей мере продуктивность люцерны, сохранность и плотность травостоя данного вида, а также протеиновая и

энергетическая питательность корма зависят от регулярного проведения подкормок удобрениями.

Выбор системы и доз удобрений определяется составом травостоя и планируемой урожайностью.

На одновидовых травостоях люцерны азотные удобрения не применяют. На люцерно-злаковых травостоях дозы азота, их эффективность, а также необходимость в его внесении зависят от долевого участия бобового компонента. Если долевая масса люцерны в общем урожае превышает 30%, азотные удобрения будут неэффективны. При снижении участия люцерны в формировании урожая азот в подкормку оправдан. Но и в этом случае для поддержания ее участия в травостое по годам пользования азотное удобрение целесообразно вносить только после первого скашивания.

Люцерна и люцерно-злаковые травостои более требовательны и более отзывчивы как на общее плодородие почв, так и на обеспеченность их фосфором и калием.

Нормальный рост люцерны наблюдается до тех пор, пока в сухом веществе урожая содержится 0,4-0,6% P_2O_5 и 1,6-2,5% K_2O . Содержание в надземной массе люцерны (сухое вещество) менее 0,2% P_2O_5 и менее 1% K_2O проявляется ясно выраженными симптомами соответственно фосфорного и калийного голодания. Прибавки на 1 кг фосфора, калия и их смесей достигают 10-16 корм. ед. Дозы фосфорных и калийных удобрений зависят от обеспеченности почв этими элементами и планируемой продуктивности (табл. 45).

Фосфорные и калийные удобрения, внесенные в подкормку на травостоях люцерны, способствуют накоплению симбиотически фиксированного азота до 100-120 кг/га за сезон и получению 6-8 ц/га сырого протеина без внесения азотных удобрений.

Таблица 45 – Дозы минеральных удобрений для подкормки люцерны и люцерно-злаковых травостоев

Состав травостоя	Планируемая продуктивность, ц корм. ед./га	Доза азота, кг	Обеспеченность почвы P_2O_5 и K_2O , мг/кг почвы	Дозы фосфора и калия за сезон, кг/га
------------------	--	----------------	--	--------------------------------------

Травостой одновидовой	40	-	>80	P ₃₀₋₄₀ K ₆₀₋₈₀
«	50	-	>90	P ₄₀₋₅₀ K ₁₀₀₋₁₂₀
«	60	-	>100	P ₅₀₋₆₀ K ₁₃₀₋₁₆₀
Люцерно- злаковый	40-50	45	>100	P ₆₀ K ₁₂₀

Выбор сорта. Районированы следующие сорта люцерны: Жидруне, Дайси, Превосходная, Аванта АС, Малвина, Вега 87, Луговая 67, Симфония, Будучиня, Бирутэ, Каннелле.

Подготовка семян к посеву. Посев люцерны высококачественными подготовленными семенами – важнейшее условие получения дружных всходов. Для посева должны быть использованы только кондиционные семена лимонной окраски, обеспечивающие всхожесть не ниже 86%. Люцерна, как и другие бобовые травы, имеет твердокаменные семена. При содержании в семенной партии более 20% твердых семян требуется предварительная скарификация на машинах скарификаторах СКС-1, СКС-2, отрегулированных на скорость вращения рабочего органа – 1500-2000 об./мин при однократном пропуске семян. Для этой цели могут быть использованы клеверотерки, машины обрушивающего типа, что также позволит увеличить всхожесть.

Повышает всхожесть и энергию прорастания семян люцерны воздушно-тепловой обогрев. Протравливание семян люцерны от грибных и бактериальных заболеваний проводят с увлажнением за месяц до посева препаратами: фундазол 50, СП; беномил, 50% с.п.; ТМТД, вск при норме препарата 3 л/т. Одновременно с протравливанием целесообразно проводить обработку семян микроэлементами. В суспензию добавляют борную кислоту, молибденово-кислый аммоний – по 200 г на 100 кг семян.

Повышает устойчивость люцерны к грибным болезням, азотфиксирующую способность и в целом продуктивность травостоя инокуляция семян. С этой целью в день посева предварительно увлажненные водой семена перемешивают с бактериальным препаратом (сапронит – 200 мл/га + 2% воды) в защищенном от прямых солнечных лучей месте.

Посев. Наибольшую продуктивность люцерны обеспечивает при ранневесеннем беспокровном посеве с густотой стояния растений 4,5-5,5 млн./га. Такую густоту можно получить при высеве 12-15 кг/га семян. Однако ряд экзогенных факторов и твердокаменность семян сильно снижают их полевую всхожесть, поэтому для гарантии полноценных всходов лучше высевать 20-25 кг/га.

Люцерну можно сеять и летом, учитывая обеспеченность почвы влагой и степень засоренности поля. Преимущество летнего посева на засоренных участках состоит в том, что благодаря многократной тщательной обработке поля удастся значительно снизить засоренность, которая приводит к изреженности посевов люцерны. При летнем сроке посева до начала июля посев может быть успешным, поздние летние посевы часто имеют недостаточное развитие растений перед уходом в зимовку.

Рекомендуемая глубина заделки семян на песчаных почвах – 2-3 см, на среднесуглинистых – 1-2 см. Заделка семян с превышением глубины более 3 см снижает полевую всхожесть семян до 30-50%.

В хозяйствах с интенсивно развитым животноводством, заготавливающих большие объемы зимних кормов, может отдаваться предпочтение люцерно-злаковым травосмесям. Целесообразность выращивания люцерно-злаковых травостоев состоит и в том, что они, как правило, превосходят одновидовые посевы по общей урожайности, обеспечивают более равномерный выход корма по укосам и годам пользования, отличаются большей технологичностью при заготовке объемистых кормов, меньше засоряются разнотравьем.

Для совместного выращивания с люцерной, высеваемой с нормой 16-18 кг/га, лучшими злаковыми компонентами являются кострец безостый, овсяница луговая, тимopheевка луговая, лисохвост луговой и ежа сборная. При этом два последних вида относятся к наиболее скороспелым и конкурентоспособным травам (полное выметывание соцветий в западном регионе обычно наступает во второй декаде мая). Норма посева семян в таких травосмесях составляет: с кострцом безостым 10-12 кг/га, с ежой сборной – 5-6 кг/га, с лисохвостом луговым 8-10 кг/га, с тимopheевкой луговой – 3-4 кг/га, с овсяницей луговой – 6-8 кг/га.

Норма высева семян компонентов, указанных травосмесей, подобрана экспериментальным путем и позволяет получить в год посева 300-380 шт./м² всходов. Такая стартовая густота травостоя обеспечивает доминирование в травостое люцерны в течение 3-4 лет пользования. В условиях Гродненской области при использовании интенсивных технологий люцерны сохраняет продуктивный травостой в течение 3-4-х лет.

Уход за посевами. Только интегрированная или комплексная система, включающая организационные, профилактические, агротехнические и химические мероприятия, решают проблему защиты посевов люцерны.

Для борьбы с однолетними однодольными и двудольными сорняками перед посевом люцерны вносят почвенные гербициды (с немедленной заделкой в почву – витокс, 72% к.э. – 2,8-5,6; трефлан, к.э. – 6 л/га).

Гербициды, применяемые на люцерне, подбираются в зависимости от видового состава сорняков, способа подсева люцерны, вида покровной культуры и т.п. Для уничтожения однолетних двудольных сорняков используют базагран 480 г/л – 2 л/га; хвосток экстра, ВР – 1,-1,7 л/га в фазу развития первого-второго тройчатого листа у люцерны (в фазе кущения зерновой покровной культуры).

В случае поражения проростков люцерны корневыми гнилями, микоплазмозом изреживание посевов происходит очень интенсивно. Так как поглощающая и проводящая система корней резко сужается и к моменту развития первого настоящего листа плотность всходов может опуститься до минимального порога существования вида.

Чаще всего такое явление связано с нарушением чередования бобовых культур в севообороте, отсутствием предпосевной обработки семян фунгицидами. Комплекс мер по уходу за посевами люцерны позволяет создать травостой, полноценный по густоте стояния растений, продлевает срок ее использования и повышает ее продуктивность.

В первый год жизни для высокой сохранности всходов люцерны необходимо своевременно убирать покровные культуры. Зерновые культуры убирают в фазе полной спелости прямым комбайнированием с одновременной вывозкой соломы не позже

3-5 дней после обмолота. Однолетние травы необходимо убирать от фазы массового цветения до начальной спелости, обращая внимание на исключение повреждений всходов люцерны колесами уборочной техники.

После уборки покровных культур при благоприятных почвенно-климатических условиях люцерна обладает в год жизни быстрой скоростью роста и формирует хозяйственно пригодный для скашивания травостой, который убирают за месяц до наступления устойчивого похолодания. При позднем подкашивании растения не успевают накопить в достаточном количестве запасные питательные вещества и могут вымерзнуть. Скосить отросшую люцерну после освобождения ее из под покровных культур можно и в другой срок – после полного прекращения вегетации, когда среднесуточная температура воздуха опускается ниже +5°C. Последнее скашивание должно проводиться на высоте 8-10 см.

Уборка урожая. В годы основного пользования одновидовые травостой люцерны при уборке на корм от начала бутонизации до начала цветения за вегетационный период формирует три полноценных укоса. Средняя урожайность сухой массы люцерны в чистом посеве при трех укосах достигает 86,2-120,4 ц/га, в травосмесях - 91,0-128,8 ц/га.

Способность быстро отрастать после отчуждения надземной массы не означает допустимость раннего частого скашивания. Запасы резервных веществ при раннем частом использовании быстро истощаются, растения слабеют и вскоре отмирают. Поэтому сроки скашивания ее травостоя в условиях интенсивного производства кормов имеют решающее значение для продолжительности использования люцерны. Могут быть выбраны следующие схемы скашивания.

При использовании на зеленый корм крупному рогатому скоту:

- 1-й укос – бутонизация
- 2-й укос – начало цветения
- 3-й укос – бутонизация

Для приготовления сенажа:

- 1-й укос – бутонизация (продолжительность уборки 7 дней)
- 2-й укос – начало цветения (-//-)
- 3-й укос – начало цветения (-//-)

Чередование сроков скашивания по укосам сохраняет продолжительность пользования травостоем люцерны. С этой же целью скашивание должно проводиться при высоте 8-10 см, что увеличивает побегообразование из почек возобновления коронки. При низком скашивании количество стерневых побегов резко снижается.

Люцерна относится к высокобелковым культурам, а по качеству и сбору сырого протеина среди кормовых культур занимает лидирующее положение.

При уборке люцерны в фазе начала бутонизации в первом укосе содержится 22,8-25,8% сырого протеина, в фазу бутонизации обеспеченность сухого вещества сырым протеином снижается до 18,5-19,8%, а в начале цветения – до 16,9-17,6%.

2.8.3. Галега восточная

Выбор участка и место в севообороте. Галегу восточную размещают в полевых, кормовых севооборотах и на постоянных внесевооборотных участках, к которым предъявляют следующие основные требования:

- ♦ почвы должны быть хорошо окультуренными с глубоким пахотным слоем, ровные по микрорельефу и чистые от сорняков;

- ♦ в севооборот включают пропашные культуры или паровое поле, на которых проводят приемы повторного окультуривания почвы и интенсивную агротехническую борьбу с сорняками;

- ♦ предшественники – пропашные, зерновые культуры и однолетние травы;

- ♦ семенные посевы размещают через 1-2 года после культур, под которые вносили органические удобрения.

Лучшими почвами для галеги восточной являются окультуренные дерново-подзолистые супесчаные, легко- и среднесуглинистые. Высокие урожаи ее можно получать на осушенных торфяниках и поймах краткосрочного затопления. Непригодны переувлажненные почвы с близким залеганием грунтовых вод (ближе 70-80 см), песчаные и тяжелосуглинистые почвы. Участок должен быть хорошо выравненным, без впадин и понижений, в которых могут застаиваться поверхностные воды сроком более 8-10 дней.

Система обработки почвы. Главное условие обработки почвы для посева и создания травостоя галеги восточной – отсутствие засоренности почвы многолетними сорняками.

После уборки предшественника и наличия у пырея ползучего побегов высотой не менее чем на 15 см, у корнеотпрысковых сорняков в фазе развития розетки двух-трех настоящих листьев проводится опрыскивание глифосатсодержащими препаратами в рекомендуемых дозах – 4-6 л/га. Для повышения эффективности этих гербицидов используют небольшой объем рабочего раствора – 150-200 л/га. Через 10-15 дней после внесения гербицида сплошного действия проводят зяблевую вспашку. Сочетание отвальной механической с химической обработкой в летне-осенний период является основным способом по борьбе с многолетними сорняками на поле со стерневым предшественником, отведенном под галегу восточную. После пропашных культур, чистых от многолетних сорняков, проводят вспашку или чизельную обработку.

Предпосевная обработка почвы – рекомендованная, включающая ранневесеннее закрытие влаги, культивацию с выравниванием и уплотнением поверхностного слоя почвы.

Система применения удобрений. Галега восточная как одна из самых высокоурожайных культур выносит из почвы большое количество элементов питания. С урожаем 10 т/га сухой массы вынос составляет около 100 кг/га P_2O_5 , 380 кг/га K_2O , 180 кг/га CaO . Потребность в азоте при благоприятных условиях выращивания галеги восточной может обеспечить за счет симбиотической фиксации его из воздуха.

Для гарантированного обеспечения симбиотической фиксации азота за счет клубеньковых бактерий почвы, имеющие рН почвенного раствора 5,5 и ниже, должны быть известкованы. Известкование повышает выживаемость всходов, сохранность растений после перезимовки и повышает симбиотическую фиксацию на дерново-подзолистых почвах до 40-45 кг/га. Дозы известки, в зависимости от уровня кислотности почвы, устанавливают из расчета половинной или полной гидролитической кислотности. Эффективность внесения известкового удобрения выше под предшествующую культуру.

Органические удобрения с учетом продолжительного периода роста галеги восточной вносят в повышенной дозе 60-80 т/га под зяблевую вспашку или под предшествующую культуру. Из органических удобрений в основную заправку могут применяться в повышенных дозах и жидкие животноводческие стоки при соблюдении рекомендаций по их внесению. При подпоровном посеве галеги восточной азотные удобрения вносятся из расчета потребности покровной культуры, но не выше 60 кг/га, во избежание ее полегания.

Фосфорные и калийные удобрения вносят в дозах на планируемый урожай покровной культуры, потребности галеги в питательных веществах и с учетом обеспеченности почвы фосфором и калием.

С учетом высокого выноса элементов питания галегой восточной дозы фосфорных и калийных удобрений в подкормку составляют P_{60-90} , $K_{120-160}$.

В первые годы жизни галеги восточной возникает вопрос о целесообразности подкормки растений азотом. Установлено, что при ослабленном росте и развитии растений при выходе из под покрова, а также при пониженных температурах во время отрастания весной может отмечаться бледно-зеленая окраска листьев (хлоротичность). В этих случаях рекомендуется вносить азот в так называемых «стартовых» дозах – 20-30 кг/га.

Галега восточная, как и другие бобовые травы, отзывчива на внесение микроудобрений, особенно бора и молибдена. Потребность в молибдене наблюдается на почвах, имеющих повышенную кислотность. Бор усиливает углеводный обмен, молибден повышает азотфиксирующую способность клубеньковых бактерий. Основным наиболее дешевым способом применения микроудобрений является предпосевная обработка семян. Возможна и некорневая подкормка этими микроудобрениями.

Выбор сорта. Районированы сорта галеги восточной – Полесская и Нестерка.

Подготовка семян к посеву. Галега восточная, еще в большей степени, чем другие бобовые травы, имеет твердокаменные семена. При содержании в семенной партии более 20% твердых семян их заблаговременно скарифицируют на специальных машинах СКС-1, СТС-2, СКС-30; при их отсутствии это прием

проводят на клеверотерках, крупорушках. Основное условие скарификации – нарушение целостности оболочки при недопущении травмированности семян.

За счет скарификации всхожесть семян галеги восточной в основной массе повышается до 80% и более. Скарификацию проводят не ранее чем за 2-4 недели до посева, так как подвергнувшиеся такой обработке семена быстро теряют всхожесть.

Инокуляция – незаменимый прием предпосевной подготовки семян галеги восточной, повышающий продуктивность на 30-40%. Для инокуляции специальных штаммов бактерий применяют сапронит (200 мл/га + 2% воды от массы партии семян). Инокуляцию проводят непосредственно в день посева, в комплексе с предпосевной обработкой микроудобрениями. Эффективность приема тем выше, чем меньше разрыв между обработкой семян и посевом. Оставленные без посева инокулированные семена более 4-6 часов теряют обсемененность бактериями более чем в 2 раза. Инокуляцию семян проводят в крытом помещении без доступа света, и весь отрезок времени до попадания их в почву ограничивают воздействие солнечных лучей, во избежание его губительного действия на бактерии.

При отсутствии бактериального препарата для предпосевной обработки семян могут использоваться корни и почва с клубеньками, отобранные со старовозрастного посева галеги восточной. Растертой массой корней и почвы, разведенной с водой до состояния «болтушки», обрабатывают семена из соотношения 200 г болтушки на гектарную порцию семян при соблюдении указанных выше условий. Инокуляцию семян проводят, если галега высевается на поле, где эта культура не возделывалась.

Одновременно с инокуляцией семена обрабатывают борной кислотой и молибденовокислым аммонием из расчета соответственно – 100 – 200 и 200 - 400 г на 100 кг семян.

В комплексную предпосевную обработку семян галеги восточной входит и их протравливание специальными препаратами на основе беномила (фундазол, беномил и др.), являющимися малотоксичными для выделенных штаммов бактерий галеги восточной.

Посев. Наиболее благоприятный срок сева галеги восточной, обеспечивающий появление дружных всходов, – весенний,

совпадающий с посевом ранних яровых зерновых культур. Раннее проведение посева не позднее первой половины мая обусловлено потребностью формирования галегой восточной корневой системы и надземной массы до ухода в зимовку – не менее 120-140 дней. Более поздний срок посева, совпадающий с часто повторяющимися периодами недостаточного увлажнения почвы, не обеспечивает достаточного развития растений.

Для получения полноценного продуктивного травостоя первых лет пользования галегу восточную необходимо высевать беспокровно. На всех пригодных для галеги почвах чистые беспокровные посевы превосходят подпокровные при условии отсутствия в их составе сорняков. Кроме того, в засушливые годы подпокровные посевы галеги сильно изреживаются и не обеспечивают оптимальную густоту в первые годы пользования. При выращивании на кормовые цели галегу восточную целесообразно высевать обычным рядовым способом при норме высева 3,5-4,0 млн. всхожих семян, или 20-28 кг/га. При выращивании на семена – широкорядным беспокровным посевом с нормой высева 1,5-2,0 млн. всхожих семян, или 10-18 кг/га. Более высокую норму посева следует применять при посеве под покровные культуры. Рекомендуемая глубина заделки семян на среднесуглинистых почвах 1-2 см, на супесчаных почвах – 2-3 см. Семена галеги, посеянные с нарушением глубины их заделки, дают медленное и неравномерное появление всходов. При посеве галеги под покров ее высевают сразу после посева покровной культуры поперек рядков, по прикатанной почве. При этом разрыв между посевом покровной культуры и галеги восточной не должен превышать трех дней.

Галега восточная удовлетворительно переносит и подпокровные посевы. Однако в отдельные годы из-за нарушения светового, водного и пищевого режимов и сильной конкуренции за свет посевы этой культуры могут быть изреженными. Для уменьшения угнетения подсеянной галеги могут быть использованы сорта зерновых культур, устойчивые к полеганию. Норму высева всех покровных культур снижают на 25-30% по отношению к принятой.

Наиболее приемлемые покровные культуры – однолетние бобово-злаковые смеси, рано убираемые на корм и яровые зерновые, прежде всего ячмень, просо.

Уход за посевами. Галега восточная как в год посева, так и в годы основного пользования нуждается в хорошо продуманном, своевременном и тщательном уходе. В год посева мероприятия по уходу должны быть увязаны с выбранным способом посева. Как беспокровные, так и покровные посевы в первый год требуют, прежде всего, химических мер борьбы с сорняками. Для борьбы с однолетними сорняками в послевсходовый период используют базагран, в.р. – 2 л/га. Для борьбы с пыреем ползучим в рекомендованных дозах применяют противозлаковые препараты. Обработку гербицидами у галеги проводят в фазу 1-2 настоящих листьев. Борьба с сорняками на посевах галеги восточной снижает засоренность травостоя на 80-90%.

Покровную культуру убирают как можно раньше и по возможности в короткие сроки. Сроки уборки следующие: зерновые культуры – уборочная спелость, однолетние бобово-злаковые смеси на зеленый корм – начало цветения бобового компонента и выметывания злакового. В годы пользования травостои галеги восточной не требуют защиты их от сорняков.

Уборка. В условиях Республики Беларусь галега восточная в годы основного пользования обеспечивает два полноценных укоса. Первый укос проводится в фазу начала цветения, второй – через 70-80 дней после первого. Галега за два укоса дает урожайность зеленой массы 500-750 ц/га, сбор сухого вещества 120-140 ц/га, семян 2-5 ц/га, сбор переваримого протеина 18-25 ц/га.

Зеленая масса этой культуры используется на подкормку, является хорошим сырьем для приготовления силоса, сенажа, сена, белково-витаминного концентрата для всех видов сельскохозяйственных животных и птицы.

Для сохранения ее продуктивного долголетия в первые два года использования культура должна скашиваться в первом укосе при достижении фазы полного цветения, что обеспечивает необходимый срок формирования корневой системы и наибольшее количество почек возобновления.

Частый ранний срок первого скашивания в фазу бутонизации при 3-кратном режиме использования снижает биологиче-

ский потенциал долголетия данной культуры. При необходимости использования травостоя галеги восточной на зеленый корм с высокой концентрацией белка необходимо придерживаться следующей схемы скашивания:

1-й укос – в фазу полной бутонизации

2-й укос – в фазу стеблевания

3-й укос – в фазу бутонизации

Чередование двух- и трехкратного скашивания по годам пользования обеспечивает получение биологически полноценного сырья для производства кормов с содержанием 16-19% протеина с концентрацией обменной энергии не менее 10 МДж в 1 кг сухого вещества.

2.9. Многолетние злаковые (мятликовые) травы

Выбор участка. Место в севообороте. Для закладки культурных кормовых травостоев злаковых трав наиболее пригодны участки природных или улучшавшихся ранее, но выродившихся кормовых угодий с достаточно влагообеспеченными суглинистыми или супесчаными почвами, а также осушенные низинные болота с хорошо разложившимся торфом. Культурные многолетние злаковые травы хорошо произрастают на структурных, высокоаэрируемых почвах, в свою очередь на бесструктурных, уплотненных почвах развиваются малоценные и сорные виды трав.

Возможно использовать для посева многолетних злаковых трав участки с дерново-подзолистыми супесчаными почвами, подстилаемыми песком, и даже песчаными, и на выработанных торфяниках. Для создания высокопитательных травостоев на таких почвах особое внимание необходимо уделить обработке почвы, обеспечению минерального питания и высеваемым травосмесям.

Семенники многолетних злаковых трав лучше размещать на плодородных участках пашни с умеренно влажной суглинистой и супесчаной дерново-подзолистой почвой, подстилаемой моренным суглинком с глубины менее 1м, с рН не ниже 5,5 и благоприятными условиями водного режима. Семенные посевы нельзя размещать в пониженных местах, т.к. туманы и росы могут отрицательно сказываться на опылении цветущих растений,

в то время как теплая и солнечная погода с умеренным ветром в период цветения семенных травостоев обеспечивает формирование наибольших урожаев семян.

В силу биологических особенностей тех или иных видов злаковых семенники некоторых из них можно размещать только на дерново-подзолистых почвах – овсяница луговая, ежа сборная, райграс пастбищный. Другие же, как на дерново-подзолистых, так и на торфяных почвах – тимopheевка луговая, кострец безостый.

Семенные посевы многолетних злаковых трав размещают в семеноводческих, полевых и кормовых севооборотах, к которым предъявляют следующие требования:

- в одном севообороте допускается размещение не более двух видов трав, различающихся по размеру и форме семян;

- семенные посевы возвращают на прежнее поле не ранее чем через три года;

- предшественники – пропашные культуры, зерновые, однолетние и многолетние бобовые. В связи с поражаемостью злаковых трав болезнями и вредителями зерновых культур нецелесообразно размещать семенники злаковых трав по пшенице, тритикале и ячменю;

- поля должны быть чистыми от сорняков, особенно трудноотделимых;

- семенные посевы размещают через 1-2 года после культур, под которые вносили органические удобрения;

- соблюдение пространственной изоляции: между сортами одного вида – 400м, между сортами разных видов - 200м;

- посевы тимopheевки луговой, ежи сборной, овсяницы луговой используют на семена 2-3 года, костреца безостого – 2 года, райграса пастбищного – 1-2 года, овсяницы тростниковой – 3-4 года (по данным РУНП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси»).

Система обработки почвы. Многолетние злаковые травы – мелкосемянные культуры, поэтому система основной обработки почвы под посев трав должна предусматривать:

- ✓ максимальное очищение почвы от сорняков (самое главное – от пырея ползучего), вредителей и болезней;

- ✓ создание благоприятного воздушного и пищевого режима для роста и развития растений;
- ✓ максимальное накопление и сохранение влаги в зимний и предпосевной периоды;
- ✓ выравнивание поверхности почвы, создание плотного ложа, обеспечивающие равномерную заделку высеваемых семян.

Не допускается закладка семенных посевов по весновспашке.

Для равномерной заделки семян на оптимальную глубину почва должна быть ровной и прикатанной до и после посева.

Однако способы обработки почвы под посев злаковых трав могут и должны дифференцироваться в зависимости от типа почвы, мощности гумусового слоя, а также от характера предшествующих культур.

Посев многолетних злаковых трав в полях севооборота проводится после проведения общепринятых приёмов обработки почвы (табл. 46).

Качественный посев многолетних трав сразу после проведения общепринятой обработки почвы при дополнительном выравнивании поверхности обеспечивается и на участках с мало-мощной несвязной дерниной на дерново-подзолистых почвах с выродившимися травостоями. На участках с легкими по гранулометрическому составу минеральными почвами и на осушенных торфяниках с хорошо разложившимся торфом необходимо проводить посев быстроразвивающихся многолетних злаковых трав сразу после обработки почвы, в целях предотвращения ветровой и водной эрозии.

Таблица 46 – Основные приёмы обработки почвы при посеве многолетних злаковых трав

№ п/п	Название агроприёма, тип орудия	Сроки проведения	Агротребования	Цели и условия применения
1	2	3	4	5
Основная				
1.	Опрыскивание, штанговые опрыскиватели	осенью по вегетирующим сорнякам высотой до 10-15 см;	ветер менее 4м/с, температура	снижение засоренности корневишными и корнеотпрысковыми сорняками (на 80-90%); опрыскивание герби-

	ли	*если гербициды не были внесены с осени, их вносят весной	+15...+25° С	цидами сплошного действия в дозе 4-8л/га; *весной – за 2-4 недели до высева трав
2.	Зяблевая вспашка, лемешные плуги с предплужниками	через 15-21 день после полного отмирания сорняков	на глубину пахотного слоя (20-22см)	способствует ускоренному разложению пожнивных остатков, гибели сорных растений, улучшает водно-воздушный режим почвы
Ранневесенняя				
3.	Культивация с боронованием, культиваторы сплошной обработки и бороны зубовидные	первая обработка через 5-7 дней после боронования, последующие - при необходимости (при летних беспокровных посевах)	глубина обработки 8-10см	обеспечивает рыхление почвы, выравнивание поверхности с одновременным подрезанием сорняков
Предпосевная и послепосевная				
4.	Предпосевная обработка, комбинированные агрегаты	в день посева трав	глубина обработки 6-8 см	рыхление, выравнивание и прикатывание обеспечивают равномерную глубину заделки семян, предупреждает усиленное испарение почвенной влаги и оседание почвы после появления всходов
5.	Допосевное прикатывание, катки кольчато-шпоровые или водоналивные	непосредственно перед посевом на лёгких почвах и торфяниках	уплотнение и выравнивание поверхности поля,	использование при посеве мелкосемянных видов трав; способствует повышению полевой всхожести семян на 10-15% и дружному появлению всходов

Продолжение таблицы 46

1	2	3	4	5
6.	Послепосевное прикатывание, катки кольчато-шпоровые или водоналивные	сразу после посева на лёгких почвах и торфяниках и при недостаточном увлажнении на других типах почв		усиливает приток влаги к семенам, уменьшает её испарение, улучшает контакт семян с почвой и ускоряет их прорастание

При посеве на участках с минеральными почвами с малым гумусовым горизонтом (до 15см) и слабой дерниной проводится дискование в несколько проходов (до черноты) дисковыми боронами типа БДГ-3,0, БДГ-7,0. При более глубоком гумусовом горизонте (свыше 15см) слабозадерненные участки обрабатывают путём вспашки плугами с винтовыми или полувинтовыми отвалами типа ПЛН-5-35 или ПЛН-4-35 с последующим дискованием, а при мощной дернине предварительно проводят дискование или применяют чизельный культиватор с узкими (10мм) лапами, а затем вспашку и дискование. Для обработки минеральных и старопашотных торфяных почв может применяться агрегат МРП-2,1 с активными рабочими органами для предпосевной обработки и посева трав на участках со слабой дерниной используют ПАН-3-01.

Обязательным приемом предпосевной обработки почвы при закладке культурных травостоев на вновь осваиваемых и старовозрастных площадях с минеральными почвами должна быть планировка поверхности. Ее следует проводить после дискования до внесения минеральных удобрений и извести с помощью ПЛМ-4-6, тяжелой рельсовой волокуши и др., количество проходов которых зависит от выравненности участка. Каждый последующий проход планировщика проводится под углом или перпендикулярно к предыдущему.

После планировки и внесения минеральных удобрений и извести участок дискуется, проводится предпосевная обработка агрегатами типа АКШ-6, АКШ-7,2, РВК -3,6, затем прикатывается в зависимости от связности почвы водоналивными (возможно без воды), кольчато-шпоровыми или кольчатыми катками. Также необходимо проводить дополнительное послепосевное прикатывание лёгкими катками.

На каменистых почвах перед посевом нужно организовать сбор камней и при необходимости проводить его в осенний период. При закамененности средними камнями используют камнеподборщик УКП -0,6, мелкими – УСК- 0,7.

Выбор покровной культуры. При посеве трав в ранневесенний срок на минеральных землях экономически целесообразно высевать их под покров однолетних культур (вико-, горохо-, пелюшко-, люпино-овсяных смесей или овса) со сниженной, по

отношению к принятой для данной зоны на 25-30% нормой высева, убираемых на зеленый корм в период вымётывания овса и начала цветения бобовых. Кроме экономической выгоды, что в год посева получаем полноценный урожай покровных культур, подпокровные посевы трав позволяют значительно снизить засоренность травостоев. При посеве многолетних трав под покров ячменя надо обязательно снижать на 30% норму его высева, строго контролировать уровень и равномерность внесения азотных удобрений, а при полегании ячменя – своевременно убирать его на кормовые цели. Наиболее пригодны раннеспелые слабокустящиеся и устойчивые к полеганию сорта.

При посеве на торфяно-глеевых почвах в качестве покровных культур применяются однолетние бобово-овсяные смеси со сниженной на 25% нормой высева и райграс однолетний (5-6 кг/га).

На засоренных торфяно-глеевых и торфяных почвах со средней и глубокой залежью торфа в качестве покровной культуры можно использовать овес со сниженной на 40% нормой высева, убираемый на зеленый корм. На таких землях нельзя применять как покровные культуры однолетние бобовые травы и райграс однолетний. Вика, горох, пелюшка и люпин, благодаря хорошему увлажнению и большим запасам азота в почве, развивают очень мощную и плотную надземную массу, которая сильно затеняет и угнетает подсеянные травы, а зачастую полегают, приводя к их полному выпадению. Райграс однолетний интенсивно кустится, быстро отрастает после скашивания и вегетирует до глубокой осени, поэтому очень сильно подавляет развитие высеянных под его покров многолетних трав. Многолетние травы выходят из-под его покрова ослабленными, нераскустившимися, изреженными, плохо зимуют и отличаются пониженной продуктивностью в первый год пользования.

Посев злаковых трав на семенные цели зависит и от особенностей конкретного вида. Так кострец безостый и ежа сборная формируют высокие урожаи семян только при беспокровном посеве, а тимopheевка луговая, овсяница луговая и райграс пастбищный обеспечивают хорошие урожаи и при подпокровном посеве.

Под покров яровых культур травы высевают одновременно или не позднее 2-3 дней после посева. Увеличение данного срока приводит к нарушению синхронности прохождения фаз развития культур, что делает практически невозможным применение гербицидов, а также снижает конкурентную способность всходов и молодых растений злаковых трав с покровной культурой.

Система удобрений. Создание кормовых угодий на землях низкого естественного плодородия требует обязательного окультуривания почвы: внесения в основную заправку удобрений, а на слабокислых и кислых почвах – известковых материалов. Внесение в почву в процессе ее обработки под посев многолетних трав требуемых количеств удобрений и извести является основой повышения ее плодородия и формирования полноценного травостоя с потенциально высокой продуктивностью в последующие годы.

При закладке кормовых травостоев должно быть в обязательном порядке проведено известкование при проведении основной обработки почвы. Исследованиями установлено, что при создании укосных кормовых угодий со злаковым травостоем на кислых супесчаных почвах достаточно известкования в дозе по 0,5 гидролитической кислотности; при создании злаково-бобовых сенокосов – по 1,0 гидролитической кислотности, обеспечивающее повышение урожайности укосного травостоя (без применения удобрений) на 10-20 ц сухой массы с гектара, окупаемость 1 кг доломитовой муки составила на злаковом травостое – 7,9 кг, на злаково-бобовом – 9,1 кг сухой массы. Причём целесообразно внесение известкового материала по вспаханной почве под культивацию.

При создании семенников трав почвы, имеющие рН почвенного раствора ниже 5,5, должны быть произвесткованы. Наиболее целесообразно вносить известковые материалы под предшествующие культуры в севообороте перед зяблевой вспашкой. Поверхностное известкование семенных посевов многолетних злаковых трав не даёт ожидаемого эффекта.

На долголетних кормовых угодьях со сроком использования 6-8 лет и более один раз в четыре года осенью следует проводить поверхностное известкование в половинной дозе по гидролитической кислотности. На почвах легкого состава, бедных

магнием, и осушенных торфяных почвах в качестве известкового материала лучше использовать доломитовую муку.

При создании кормовых угодий на участках бедных по плодородию требуется вносить не менее 40-60 т/га компоста, обеспечивающего прибавку урожайности созданного сенокоса 15-20 ц сухой массы с гектара в среднем за три года действия без дополнительного минерального удобрения. Органические удобрения следует вносить под зяблевую вспашку или дискование при обработке почвы под посев многолетних трав.

В севооборотах с многолетними злаковыми травами, выращиваемыми на семена, органические удобрения в дозе 40-60 т/га вносятся в виде перепревшего навоза. Но, во избежание засорения семенных травостоев, их израстания и полегания, необходимо их вносить под предшествующие культуры на легких почвах за 1-2 года, на средних и тяжелых - за 2-3 года до посева трав.

При невозможности внесения органических удобрений из-за опоздания со сроком внесения или их недостатка злаковые травы необходимо возделывать по сидератам. В качестве сидеральных культур можно использовать редьку масличную, рапс озимый или яровой, узколистый люпин.

Для формирования полноценного кормового травостоя огромное влияние оказывает внесение минеральных удобрений. Дозы вносимых в основную заправку почвы минеральных удобрений устанавливают исходя из плодородия почв и планируемого уровня продуктивности культурных кормовых угодий в годы пользования. При средней обеспеченности дерново-подзолистых почв фосфором и калием в качестве основного удобрения следует вносить на 1 га примерно 45-60 кг фосфорных, 60-90 кг калийных и 30-60 кг азотных удобрений в действующем веществе под покровную культуру.

При посеве на низинных лугах с дерново-торфянистоглеевыми и торфяными почвами в основную заправку целесообразно вносить на 1 га в среднем 60-90 кг действующего вещества фосфорных и 120-150 кг калийных удобрений под предпосевную обработку почвы. В год посева на торфяных почвах азотные удобрения обычно не применяют, так как молодым травостоям в

этот период достаточно высвобождающегося из торфяной залежи почвенного азота.

Высокая семенная продуктивность злаковых трав при посеве на дерново-подзолистых почвах под покровную культуру обуславливается внесением в основную заправку азотных удобрений в дозах 45-60 кг д.в./га. Доза вносимых удобрений зависит от устойчивости видов к полеганию. Так, овсяница луговая, райграс пастбищный склонны к полеганию. Под их семенные посевы необходимо вносить меньшую дозу азотных удобрений. После уборки покровной культуры требуется обязательная подкормка семенных травостоев азотом. При беспокровном посеве на семенниках вносится не более 15-30 кг д.в./га азотных удобрений непосредственно перед посевом трав.

На бедных микроэлементами почвах следует вносить микроудобрения. На осушенных торфяниках, особенно вновь осваиваемых, многолетние травы наиболее часто испытывают недостаток меди. При содержании в 1 кг сухой почвы менее 5 мг подвижной меди следует вносить в основное внесение 12,5-17,0 кг (3-4 кг/га д.в.) медного купороса из расчета его действия на 5-6 лет.

На полевых землях наибольшее распространение получили: тимopheевка луговая, кострец безостый, овсяница луговая, ежа сборная, райграс пастбищный.

Ежа сборная – верховой рыхлокустовой злак озимого типа развития. Раннеспелый вид. Растение интенсивного типа. Положительно отзывается на азотное удобрение, орошение, отрицательно реагирует на близкое стояние грунтовых вод и избыточное увлажнение. Отличается теневыносливостью.

Характеризуется высокой отавностью, быстро отрастает после скашивания и стравливания. Высокоурожайна. При благоприятных условиях может обеспечить получение 4-х укосов, на пастбище ее можно вполне использовать в режиме 5-6 циклов стравливания, получая весной самый ранний корм. Однако быстро грубеет и переросшая ежа плохо поедается скотом.

Ценотически активный вид, обладает высокой конкурентной способностью, особенно на азотном фоне. Продуктивное долголетие ежи сборной колеблется от 5-6 до 8 лет. Наиболее мощного развития достигает на 3-4-й год жизни.

В исследованиях (2003-2006 гг.), проведённых на землях СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района на торфяной почве при трёхкратном скашивании ежа сборная в чистом посеве формировала урожайность до 94 ц/га абсолютно-сухой массы, в смеси с овсяницей луговой и тимopheевкой луговой – до 122 ц/га.

Норма высева в чистых посевах – 18-20 кг/га, травосмесях – 5-10 кг/га семян 100%-й посевной годности. На семена – 8-10 кг/га при рядовом посеве и 5-6 кг/га – с междурядьями 30 см.

Районированные сорта – Магутная, Амба, Горизонт.

Райграс пастбищный, английский – плевел многолетний – низовой (иногда полуверховой), малолетний рыхлокустовой злак ярового типа развития. Хорошо облиственное, ценное в кормовом отношении растение, отличающееся высокой отавностью и устойчивостью к выпасу скота. Хорошо переносит уплотнение почвы, образует хорошую дернину. Слабозасухоустойчив, слабозимостоек. Неморозостоек, особенно в малоснежные зимы, погибает при поздних весенних заморозках, не выдерживает длительного затопления весной талыми водами и близкого стояния грунтовых вод. Хорошо отзывается на орошение, а также на азотное удобрение. Используется на пастбищах больше в западных районах Республики Беларусь, характеризующихся сравнительно мягким климатом. Для большей гарантии стабильных урожаев лучше высевать его при создании пастбищ не в чистых посевах, а в смеси с другими видами трав, используя его за основу. Частое скашивание или стравливание на фоне хорошего минерального питания способствует кущению вида, поэтому в первые годы райграс пастбищный способен сильно угнетать другие виды.

На хорошо выравненных площадях и отсутствии камней вполне можно выращивать этот вид и для укосного использования, получая за вегетацию до 4-х укосов. Однако для такого использования лучше подходят сорта зарубежной селекции сенажной группы, т.к. растения пастбищных сортов к сроку скашивания образуют много грубых и плохо облиственных генеративных побегов.

Многолетняя практика такого использования плевела многолетнего имеется в СПК «Октябрь-Гродно» Гродненского рай-

она, где получали с 1га за четыре укоса 500-550ц/га зеленой массы или 80-100ц/га высококачественного сена. Косить травостой райграса пастбищного вследствие его биологических особенностей (при высокой выравненности площади) можно на высоту до 4-х см.

Продуктивное долголетие травостоев этого вида достигает при благоприятных условиях 2-3 года. Вследствие слабой зимостойкости, как показали многолетние производственные наблюдения в СПК «Октябрь-Гродно», на повышенных элементах рельефа участие его в травостое резко снижалось, увеличивалась доля несеяных видов разнотравья.

Норма высева в пастбищных травосмесях 4-8 кг/га, на сенокосах в чистом посеве – до 20-25 кг/га. Норма высева на семена рядовым способом 10-12кг/га, черезрядным – 6-8 кг/га.

Районированные сорта – Пашавы, Липринта, Дуэт, Липрессо, Калибра, Пимпирнел, Арабелла, Вайгра, Груф 46/48.

Тимофеевка луговая – верховой рыхлокустовой злак озимоярового типа развития. Хорошо облиственное, ценное в кормовом отношении растение. Быстроразвивающийся злак, нередко достигающий полного развития на первом году жизни. Имеет мощную мочковатую корневую систему, расположенную в основном в верхних горизонтах почвы.

Тимофеевка требовательна к влаге, хорошо реагирует на дополнительное увлажнение почвы, однако плохо переносит засуху, особенно чувствительны к ней всходы. Зимостойка, веснотстойка, вынослива к ледяной корке. Продуктивное долголетие ее в чистых посевах около 4-5 лет. В травосмесях – слабоконкурентный, ценотически неактивный вид, быстро выпадает из травостоев или резко (на 2-3-й год) снижает в них свое участие. Характеризуется высокой поедаемостью во всех видах корма. Отзывается на азотное удобрение, не полегает.

Хорошо отрастает после раннего укоса, но плохо – после поздних укосов. Тимофеевка – преимущественно сенокосное растение, дающее 2 укоса. Считается основным компонентом клевера, люцерны, эспарцета в травосмесях.

Широкое распространение тимофеевки луговой объясняется её хорошей приспособленностью к самым различным условиям произрастания. Этот вид хорошо произрастает на тяжёлых

глинистых, суглинистых, лёгких супесчаных почвах и на осушенных торфяных почвах.

Урожайность зелёной массы до 400 ц/га, абсолютно-сухого вещества – 70-90 ц/га, семян – 4-6 ц/га.

Норма высева в чистых посевах – 12-15 кг/га, в травосмесях – 4-8 кг/га, на семена – 6-8 кг/га.

Районированные сорта: Белорусская 1308, белорусская местная, Белорусская 1308, Волна, Лишка, Билбо, Яуняй, ВЛ СТБ 9501.

Овсяница луговая – полуверховой злак озимого типа развития. Обладает хорошей облиственностью (листья блестящие). Ценное кормовое растение, все виды корма хорошо поедаются скотом, однако при высоком удельном весе в пастбищном травостое поедаемость скотом несколько снижается.

Малотребовательна к теплу. В сравнении с тимopheевкой луговой менее требовательна к влаге, но на дополнительное увлажнение реагирует хорошо. Характеризуется слабой зимостойкостью, не выдерживает ледяной корки, но отличается слабой веснотойкостью, боится весенних заморозков. Весной рано трогается в рост, характеризуется хорошей отавностью после сжатия и скашивания. Широко используется в чистых посевах и травосмесях сенокосного и пастбищного использования, в севооборотах. Обладает сравнительно высокой конкурентной способностью.

Среднеспелый вид. Характеризуется средним продуктивным долголетием – 5-6 лет, хотя при благоприятных погодных условиях, как показали исследования, может обеспечивать высокую продуктивность до 8 лет. Способна формировать урожайность около 75-85 ц/га сухого вещества, семян – до 10 ц/га.

Норма высева в чистых посевах – 15-18 кг/га, в травосмесях – 6-10 кг/га, на семена – 10-12 кг/га.

Районированные сорта – Зорка, Космолит.

Кострец безостый – верховой корневищный злак озимого типа развития. Соцветие метелка. Хорошо и равномерно облиственен по высоте. Корневая система мощная, достигающая в глубь до 150-200 см, что позволяет этому виду развиваться в различных экологических условиях. Однако наибольшие урожаи дает на более легких проницаемых, богатых перегноем почвах,

также заливных лугах. Влаголюбив, выдерживает весеннее затопление полыми водами свыше 50 дней. Хорошо отзывается на дополнительное увлажнение почвы и в то же время достаточно засухоустойчив. Ценное кормовое растение, хорошо поедается во всех видах корма при скашивании не позднее фазы выметывания.

Среднеспелый, ценотически активный, конкурентоспособный вид с хорошей отавностью. Хорошо отрастает после скашивания и стравливания. Весной рано трогается в рост, формируя высокую урожайность зеленой массы; может заменить озимые культуры, возделываемые на зеленый корм. Является ведущим компонентом среднеспелых злаковых и бобово-злаковых травостоев как укосного, так и пастбищного использования на почвах всех типов.

На высоких агрофонах травостои укосного использования на основе костреца безостого целесообразно использовать в режиме трехкратной косыбы с проведением первого укоса в начале колошения этого вида, на пастбищах – в режиме 4-х...5-ти циклов стравливания. Продуктивность злаковых травостоев на основе костреца безостого по результатам исследований, проведенных в Гродненском государственном аграрном университете, при укосном и пастбищном использовании достигала соответственно 72,3-85,7 ц/га кормовых единиц. Урожайность семян составляет 3-5 ц/га.

Продуктивные долголетние костреца безостого и травостоев на его основе свыше 10 лет (на торфяных почвах – десятки лет, при систематическом через 5-7 лет омоложении травостоев).

Норма высева семян 100%-й посевной годности в чистых посевах – 25 кг/га, в травосмесях – 5-15 кг/га. Норма высева на семена при рядовом посеве – 12-15, черезрядном – 10-12, широко-рядном – 6-8 кг/га.

Районированные сорта – Моршанский 760, Белпрос-101.

Подготовка семян к посеву. Заблаговременно до посева для уничтожения наружной и внутренней инфекции растительного происхождения, защиты семян и проростков в поле от почвообитающих фитопатогенов и вредителей семена мятликовых трав должны подвергнуться протравливанию. В качестве про-

травителей используются препараты: беномил СП или фундазол СП с нормой расхода 3-4 кг на 1 тонну семян.

Посев семян трав должен производиться семенами, прошедшими послеуборочное дозревание. Сроки послеуборочного дозревания семян многолетних злаковых трав: тимофеевки луговой, райграса пастбищного, овсяницы луговой и костреца безостого – 30-45 дней; ежи сборной – 60-75 дней; овсяницы тростниковой – 120 и более дней.

Посев. Существует два способа посева многолетних трав: беспокровный (чистый посев трав) и подпокровный (посев трав под покров однолетних культур).

Обязательные технологические аспекты посева многолетних злаковых трав под покров представлены на рисунке 4.

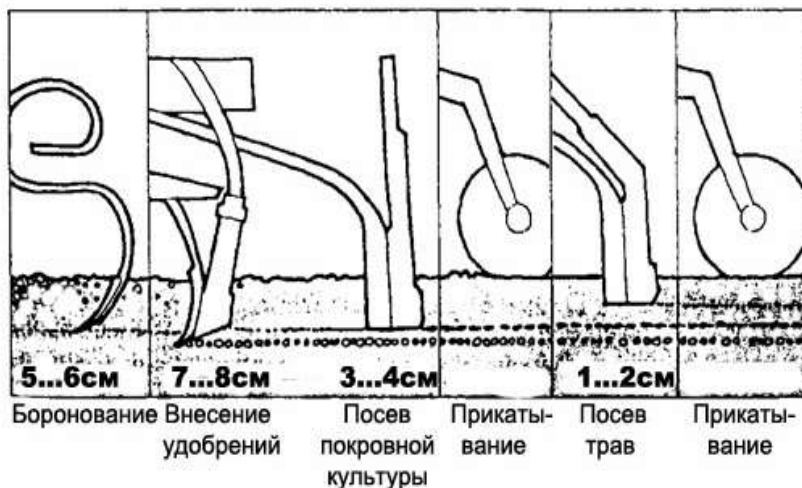


Рис. 4. Основные фазы обработки почвы и посева многолетних трав под покров зерновых культур

В практике используются следующие сроки посева многолетних трав: ранневесенний, летний, осенний и подзимний. Выбор срока и способа посева определяется особенностями почв, их плодородием, влагообеспеченностью, а также складывающимися погодными условиями и готовностью площадей к посеву трав.

При создании кормовых травяных угодий наиболее надежным является ранневесенний посев, в срок посева яровых культур. В ранневесенний срок целесообразно высевать их под покров однолетних культур.

Летний посев (в июне-июле) и осенний (август-сентябрь) дает хорошие результаты лишь в годы с достаточным выпадением в сроки проведения посева осадков и хорошим увлажнением почвы. При летних сроках посева (июнь-июль) травы высевают без покрова, чтобы они успели к осени достаточно развиться и хорошо раскуститься. Засорённость травостоев при летнем беспокровном залужении обычно значительно меньше, чем при посеве весной. Летне-осенний посев проводят в конце августа – начале сентября под покров озимой ржи, убираемой весной будущего года на кормовые цели. Бобовые травы можно включать в состав бобово-злаковых травосмесей лишь до 20 июля. При более поздних сроках посева с осени следует высевать только злаковые компоненты, а бобовые подсеять рано весной.

При проведении подзимнего посева семена трав сохраняются в почве до весны и при наступлении благоприятных условий прорастают, при этом сроке посева существует опасность гибели трав в теплые бесснежные зимы. Подзимний посев проводится на торфяных почвах перед наступлением устойчивых холодов (в конце октября – первой половине ноября), когда средняя температура воздуха не превышает $+5^{\circ}\text{C}$, с таким расчетом, чтобы исключить возможность прорастания семян трав с осени. Данный срок посева проводится в менее напряженный период и позволяет значительно разгрузить весенние полевые работы.

При создании семенников посев трав на дерново-подзолистых почвах лучше производить в весенний и раннелетний срок. На засорённых участках и в годы с недостаточным увлажнением в весенний период посев трав может быть проведён в летний срок, не позднее 2-й декады июля, обязательно беспокровно при выпадении осадков.

Нормы посева трав и глубина заделки зависят от назначения, величины семян, видов и сортов, разновидности почвы (табл. 47).

Таблица 47 – Масса 1000 семян и нормы высева многолетних злаковых трав, глубина заделки семян

№ п/п	Виды трав	Масса 1000 семян, г	Норма высева в чис- том виде, млн. шт./га		Глубина заделки, см	
			на семена	на корм	тяжелые почвы	легкие почвы
1.	Ежа сборная	0,8 – 1,3	5,0 – 6,6	13,3 – 15,0	1,0 – 1,2	1,5 – 2,0
2.	Тимофеевка луговая	0,4 – 0,9	19,0 – 20,0	20,0 – 26,0	0,5 – 0,7	1,0 – 1,5
3.	Кострец безостый	3,5 – 4,5	2,3 – 2,8	4,6 – 5,1	1,5 – 1,7	2,0 – 3,0
4.	Овсяница луговая	1,6 – 1,9	4,8 – 6,2	8,3 – 9,1	1,0 – 1,2	1,5 – 2,0
5.	Райграс пастбищ- ный	2,0 – 2,5	4,0 – 5,8	7,5 – 8,8	1,5 – 1,7	2,0 – 3,0

Оптимальный выбор нормы высева семян обеспечивает:

- формирование травостоя с заданной густотой стояния растений;
- использование потенциальных возможностей кущения трав и образования вегетативных и генеративных побегов;
- рациональное распределение влаги и почвенного питания;
- экономию семенного материала.

Высокая культура земледелия снижает норму высева трав, а посев под покров и поздние сроки увеличивают норму высева на 10-15%.

Лучшим способом посева многолетних трав является разбросно-рядовой, при котором крупные семена злаковых трав, таких как кострец безостый, овсяница луговая, высевают из зернового ящика сеялки через сошники рядовым способом с заделкой их на глубину 1,5-3,0см, а мелкие семена злаковых и бобовых трав (timoфеевка луговая, мятлик луговой, клевера) – из травяного ящика с заделкой их на 0,5-1,5см. Многолетние травы высевают специальными сеялками - СЛТ-3,6, СЗТ-3,6 или общего назначения – СПУ-3, СПУ-6. Важно знать, что при высеве травосмесей с видами, имеющими различные по весу и летучести семена, использование сеялок с пневматическим приводом может привести к калибровке высеваемых семян.

Без существенного влияния на семенную продуктивность посев злаковых трав может осуществляться как рядовым, черезрядным, так и широкорядным способами. Применение широкорядных посевов повышает семенную продуктивность корневищных видов, в частности костреца безостого при возможности снижения нормы высева в два раза.

Уход за посевами. Важнейшее влияние на долгосрочное поддержание продуктивности травяного поля оказывают мероприятия по уходу за созданным травостоем в год посева. Приемы ухода за высеянными травами должны обеспечить к осени чистый от сорной растительности плотный травостой, способный обеспечить в первый год пользования высокую продуктивность и хорошее качество корма.

Основной проблемой семеноводства злаковых трав является очистка семенного материала от семян сорных растений. При засоренности трудноотделимыми сорняками семенной материал приходится пропускать через семяочистительные машины по нескольку раз, при этом потери составляют 30% и более. Засорение кормовых травостоев дикорастущими видами способствует снижению продуктивности кормовых угодий, ухудшению качества получаемой продукции, может привести к отравлению сельскохозяйственных животных или к выбраковке животноводческой продукции.

Использование гербицидов позволяет снизить засоренность вегетирующими сорняками на 85-95% и за счет этого уменьшить в 3-7 раз количество семян сорняков в урожае.

При выборе гербицида руководствуются знаниями по устойчивости к нему высеянной культуры и чувствительностью преобладающих в посеве сорных растений. Так, многолетние злаковые травы реагируют на внесение препаратов групп 2,4Д и 2М-4Х неодинаково, выделяют более устойчивые виды – райграс пастбищный, тимopheевка луговая, овсяница луговая и менее устойчивые – кострец безостый, ежа сборная. Поэтому доза применяемого гербицида на менее устойчивых видах должна быть снижена в сравнении с травостоями более устойчивых видов.

Применение некоторых распространенных гербицидов на посевах многолетних злаковых трав представлено в таблице 48.

Таблица 48 – Гербициды, применяемые на многолетних злаковых травах

Название гербицида	Норма расхода, л (кг)/га	Объект подавления	Объекты и сроки применения
Агритокс, 500 г/л в.к.	1,0-1,5	однолетние двудольные сорняки	кострец безостый, райграсс пастбищный, овсяница луговая, тимopheевка луговая – в год посева культуры, начиная с фазы 1-2 листьев до фазы выхода в трубку
	0,5-0,8	—/—	фаза «шилец»
Гербитокс, ВРК (МЦПА кислоты, 500 г/л)	1,0-1,5	—/—	тимopheевка луговая – фаза кушения; кострец безостый, овсяница луговая, райграсс пастбищный - в год посева культуры, начиная с фазы 1-2 листьев до фазы выхода в трубку
Дезормон, 600 г/л в.к.	0,6-0,8	—/—	ежа сборная, кострец безостый – фаза кушения;
	1,0-1,5	—/—	овсяница луговая – 2-4 листа в год посева и в фазу кушения – выход в трубку на семенниках; тимopheевка луговая – фаза 2-3 листьев – до выхода в трубку; ежа сборная – фаза кушения; райграсс пастбищный, овсяница луговая – 2-4 листьев.
Диален, ВР	3,0	—/—	Все злаковые травы в фазу кушения
Лонтрел-300, в.р.	0,3	многолетние и некоторые однолетние двудольные	опрыскивание в год посева в фазу кушения овсяницы луговой и тимopheевки луговой

** Для снижения нормы расхода гербицида и для более эффективного их воздействия на сорную растительность на посевах многолетних злаковых трав можно применять баковую смесь агритокса в дозе 0,7-0,8 л/га с лонтрелом 0,15 л/га с обработкой посевов в фазу «шилец» культуры.*

При использовании подпокровного посева многолетних трав в год посева необходимо провести химическую прополку покровной зерновой культуры в фазу 3-4 листьев подсеянных злаковых трав. С целью недопущения повреждения молодых всходов многолетних трав уборку покровных культур следует

проводить на зеленую массу в ранние сроки вегетации и только в сухую погоду. При полегании покровной культуры требуется её немедленная уборка на корм. Высота среза покровных культур – 8-10 см, желательна уборка с одновременным измельчением и погрузкой (КСК –100, Полесье, John Deer, Jaguar и др.), обеспечивающая наименьшую нагрузку на молодой травостой. При скашивании в валки необходимо валки и копны убрать в трёхдневный срок.

При применении беспокровного посева, как правило, травостой более подвержен внедрению дикорастущих видов, поэтому особое внимание необходимо уделить уничтожению сорной растительности в год посева. При отсутствии нужных гербицидов для уничтожения сорной растительности в кормовых посевах многолетних трав применяют их подкашивание косилкой КС-2,1, КРН-2,1. На слабозасоренных посевах обычно достаточно одного подкашивания, при сильном засорении молодых травостоев в год посева проводится повторное подкашивание. Важно правильно выбрать срок подкашивания, чтобы сорняки не переросли и не обсеменились.

На торфяно-глеевых и торфяных почвах при правильно организованной борьбе с сорной растительностью молодые посевы многолетних трав ранневесеннего срока посева формируют к осени полноценный укос. На таких площадях уборку урожая многолетних трав следует проводить скашиванием с одновременным измельчением и погрузкой для использования зеленой массы на силос.

Вредители и болезни многолетних злаковых трав при высоком пороге вредоносности способны снизить урожайность на 10-15% и более.

Из специализированных насекомых широко распространены и вредят шведская муха, блохи (хлебные, стеблевые), трипсы (тимофеечный, полевой, лисохвостный, овсяницевоый, ежовый), клещи (злаковый, костровый). К числу основных болезней злаковых трав относятся снежная плесень, корневые гнили, мучнистая роса, ложномучнистая роса, ржавчина (корончатая, стеблевая, линейная, желтая листовая, бурая листовая), головня (твердая, пыльная, стеблевая), пятнистости и др.

Борьба с вредителями и болезнями злаковых трав предусматривает организационно-хозяйственные, агротехнические и химические мероприятия с учетом почвенно-климатических особенностей.

Основными мерами борьбы являются:

- правильное чередование культур в севообороте;
- соблюдение пространственной изоляции;
- оптимальная, рекомендуемая для данной зоны обработка почвы;
- правильное, своевременное и равномерное внесение органических и минеральных удобрений;
- выбор покровной культуры в зависимости от её биологических особенностей;
- подбор сортов, имеющих более короткий период цветения, периодическая смена сортов;
- посев трав в оптимальные сроки;
- скашивание травостоев при сильной заселенности их злаковым (хлебным) клещом. При этом растения скашивают на высоте 5-10 см;
- сортировка и сушка семенного материала. При хранении влажность семян не должна превышать 15% и не допускается содержание больных семян и сорняков;
- проведение своевременного скашивания обочин дорог, канав от сорняков и дикорастущей растительности в течение всей вегетации;
- химические меры борьбы.

Мероприятия по химической защите злаковых трав проводятся с учетом фаз развития растений, стадий вредных насекомых и их пороговой численности.

Заблаговременно или непосредственно перед посевом проводится протравливание семян. В период вегетации семенных посевов для защиты от болезней обрабатываются тилтом (бампером, гритолем), 25% к.э. – 0,5 л/га.

Многолетние мятликовые травы выносят из почвы большее количество основных элементов питания по сравнению с полевыми культурами. Так, многолетние культуры выносят в среднем – $N_{120-150}$, P_{30} , K_{120} . Бездефицитный баланс элементов пита-

ния в почве обеспечивается путём внесения органических и минеральных удобрений в необходимых количествах.

Фосфорные и калийные удобрения следует применять на культурных травостоях ежегодно, независимо от типа травостоя. Исследования показывают, что наибольшая эффективность фосфорных и калийных удобрений проявляется на почвах, бедных подвижными формами фосфора и калия. Окупаемость удобрений, вносимых под многолетние травы, составляет 12-16 корм. ед. на 1 кг фосфора и калия. Эффективность совместного применения фосфорных и калийных туков значительно выше, чем раздельного, и с годами использования травостоев возрастает.

Наибольший эффект от их внесения получают на кормовых угодьях, заложенных на осушенных торфяниках, участках с высоко-гумусированными дерново-глебовыми почвами. Расчет доз фосфорных и калийных удобрений, применяемых на кормовых травостоях, основан на учете выноса элементов питания планируемой урожайностью и коэффициентов его возмещения, дифференцированных в зависимости от уровня урожайности и обеспеченности почв подвижными соединениями фосфора и калия. С целью регулирования содержания в почвах элементов питания и более эффективного использования удобрений, дозы фосфорных и калийных удобрений на почвах с оптимальным содержанием P_2O_5 и K_2O рассчитываются на уровне, необходимом для получения планируемой урожайности и поддержания нижней границы оптимума. При высоких запасах P_2O_5 и K_2O (300-400 мг/кг почвы) дозы фосфорных и калийных удобрений снижаются по отношению к выносу их с урожаем трав соответственно на 20 и 30%. На почвах с содержанием фосфора и калия менее 200 мг/кг почвы, дозы фосфорных и калийных удобрений рассчитываются с учетом планируемой урожайности и повышения запасов P_2O_5 и K_2O на 10-40 мг/кг, т. е. дозы фосфорных и калийных удобрений должны превышать вынос этих элементов на почвах I группы обеспеченности – на 30%, II группы – на 20%.

Фосфорные удобрения в полной дозе и калийные в дозе K_{60} вносят на кормовых угодьях осенью или рано весной, а дозы калийных туков K_{90} и более – мелко, во избежание избыточного накопления (более 3%) калия в получаемом корме.

Ориентировочные расчеты доз фосфорных и калийных удобрений для ежегодного внесения на культурных мятликовых травостоях на дерново-подзолистых почвах представлены в таблице 49.

Таблица 49 – Дозы фосфорных и калийных удобрений в зависимости от содержания элементов питания в почве и продуктивности злаковых травостоев

Обеспеченность почвы фосфором и калием	Планируемая продуктивность, ц/га корм. ед.	Доза удобрений, д.в. кг/га	
		P ₂ O ₅	K ₂ O
Низкая (I-II группы)	30 – 40	40-45	90-100
	50 – 60	50-60	120-160
	70 – 80	80-90	180-200
Средняя (III- IV группы)	30 – 40	25-30	60-80
	50 – 60	40-50	100-120
	70 – 80	60-70	140-160
Высокая (V- VI группы)	30 – 40	15-25	40-60
	50 – 60	30-40	70-90
	70 – 80	50-60	100-120

Выявлено, что под влиянием фосфорных удобрений, применяемых с осени, в травах увеличивается количество растворимых углеводов, что повышает устойчивость растений к низким температурам. Тем самым обуславливает их лучшую перезимовку. Многолетние травы, обеспеченные калием, устойчивы к засухам и заморозкам, испытывающие его недостаток – легко повреждаются грибными и бактериальными болезнями, в них снижается продуктивность фотосинтеза, в результате чего ослабевают процессы накопления углеводов и белка. На интенсивно используемых травостоях при внесении повышенных доз азотных удобрений потребность трав в фосфоре и калии увеличивается и возрастает эффективность их применения.

Высокие урожаи семян злаковых трав невозможно получить без внесения минеральных удобрений, доза внесения которых устанавливается с учётом особенностей трав и обеспеченности почвы доступными фосфором и калием (табл. 50).

Таблица 50 – Дозы ежегодного внесения фосфорных и калийных удобрений на семенных посевах злаковых трав

Обеспеченность почвы фосфором и калием	Содержание подвижных форм, мг/кг почвы		Доза удобрений, д.в. кг/га	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Очень низкая	менее 60	менее 80	60 – 90	150
Низкая	61 – 100	81 – 140	45 – 60	150
Средняя	101 – 150	141 – 200	40 – 45	90 – 150
Повышенная	151 – 250	201 – 300	30 – 40	90 – 120
Высокая	251 – 400	301 – 400	30 – 30	60 – 90
Очень высокая	более 400	более 400	10 – 20	30 – 60

Урожайность и протеиновая полноценность злаковых травостоев прежде всего зависит от уровня азотного питания. Запасы азота в почве восполняются в первую очередь внесением минеральных азотных удобрений. Применение азотных удобрений в дозах 60-240 кг/га на кормовых угодьях повышают продуктивность травостоя в 1,2-2,5 раза по сравнению с применением только фосфора и калия. Окупаемость 1 кг азота, внесенного на злаковых травостоях сенокосов на хорошо влагообеспеченных почвах, превышает 20 кормовых единиц. Наибольшая агрономическая эффективность 1 кг внесенного азота получена при дозах внесения азотных удобрений 120-200 кг д.в./га, в этих условиях 1кг азота оплачивается 25-27 кг сухого вещества злаковых трав. Внесение азота способствует лучшему развитию злаковых трав, увеличивает содержание сырого протеина.

Усвоение азота растениями в определенной степени зависит от режима скашивания и стравливания травостоя, при ранних сроках проведения первого укоса или цикла коэффициент усвоения азота из удобрений увеличивается. На злаковых травостоях укосного типа высокий эффект обеспечивает применение азотных удобрений в дозах 120-180 кг/га действующего вещества, пастбищного использования – 180-240 кг/га. Вносить их следует дробно по 30-60 кг/га под один укос или цикл стравливания. Во избежание потерь азота весеннюю подкормку сенокосов аммиачной селитрой следует проводить в период начала вегетации трав при переходе среднесуточной температуры воздуха через +5 °С. При применении азотных удобрений в подкормку целесообразно использовать удобрения с нитратной формой азота, обес-

печивающие наименьшие газообразные потери по сравнению с аммиачной; возможно применение жидких азотных удобрений (КАС), которые в чистом виде необходимо вносить в утренние, вечерние часы и пасмурную погоду или производят их разбавление в отношении 1:1-3 в зависимости от температуры воздуха.

Примерные дозы азотных удобрений для внесения на культурных травостоях, создаваемых на минеральных почвах, представлены в таблице 51.

Таблица 51 – Ориентировочные дозы азотных удобрений для обеспечения планируемой продуктивности культурных злаковых травостоев на минеральных почвах, кг д.в./га

Планируемая продуктивность, ц/га кормовых единиц											
сенокос						пастбище					
30	40	50	60	70	80	30	40	50	60	70	80
30	60	90	120	150	180	60	90	120	150	180	210

При вспашке торфяных почв под закладку кормовых угодий освобождается значительное количество азота. Торфяно-глеевые почвы отдают на формирование урожая многолетних трав примерно 100 кг/га, а торфяные со средней и глубокой мощностью торфяной залежи, развивающиеся на осоковых торфах, – 150 кг/га, тростниковых торфах - 200 и на ольховых – до 300 кг/га азота. Поэтому в первые два года после посева, особенно на глубокозалежных торфяных почвах, можно получать высокие урожаи корма без внесения азотных удобрений за счет использования почвенных запасов азота. В последующие один-два года на таких угодьях следует вносить 90-120 кг/га азота. Примерные дозы азотных удобрений культурных злаковых травостоев с молодыми и старовозрастными травами, создаваемыми на торфяных почвах, представлены в таблице 52.

Таблица 52 – Дозы азотных удобрений на торфяных почвах в зависимости от длительности использования и продуктивности злаковых трав, кг/га д.в.

Возраст травостоя	Планируемая продуктивность, ц/га корм. ед.											
	сенокос						пастбище					
	40	50	60	70	80	90	40	50	60	70	80	90
1-2-го года пользования	–	–	–	30	45	60	–	–	–	45	60	90

Более 3-х лет	–	30	45	60	90	120	30	60	90	120	150	180
---------------	---	----	----	----	----	-----	----	----	----	-----	-----	-----

При единовременном внесении высоких доз азотных удобрений наблюдается накопление в кормовых травах небелкового азота в нежелательных количествах и наиболее вредной его части – нитратов, а также снижение содержания водорастворимых углеводов и нарушение сахаро-протеинового соотношения. Пастбища скота на культурных пастбищах допускается не ранее чем через три недели после дробного внесения рекомендуемых доз азотных и калийных удобрений.

Внесение азотных удобрений в правильные сроки и соотношения способствует получению высококачественных, сбалансированных по содержанию питательных веществ кормов, соответствующих нормам кормления и потребности животных по содержанию протеина, количеству и соотношению минеральных веществ без избыточных количеств нитратного азота.

Высокая семенная продуктивность злаковых трав обусловлена и полным удовлетворением потребностей растений в азотных удобрениях в годы пользования (табл. 53).

Таблица 53 – Дозы и сроки внесения азотных удобрений на семенниках злаковых трав, д.в. кг/га

Культура	Год пользования травостоем			
	первый		второй и последующие	
	весна	лето	весна	Лето
Тимофеевка луговая	60	–	75	–
Кострец безостый	30	30	45	–
Овсяница луговая	45	–	60	–
Ежа сборная	45	30	60	30
Райграс пастбищный	45	–	75	–

В годы пользования семенников трав азотная подкормка вносится ранней весной в фазу весеннего отрастания, сумма положительных температур в данный период должна составлять 145-290°С. Вносятся азотные удобрения и после уборки семенника и скашивания стерни.

В осенний период необходимо подготовить многолетние кормовые угодья к зиме. Для хорошей перезимовки травостои

подкармливают фосфорно-калийными удобрениями, возможно внесение жидких органических удобрений, а при необходимости – известковых. Злаковые травостои должны уйти в зиму в оптимальной фазе развития (кущения) и высоте растений не ниже 8 см. Для этого необходимо чтобы последнее отчуждение вегетативной массы проводилось не позднее 25-30 дней до наступления устойчивых заморозков; переросшие травостои необходимо подкосить до оптимальной высоты.

На семенных посевах культур, убираемых на высоком срезе, оставшиеся на травостоях пожнивные остатки должны быть скошены и убраны с поля не позднее 12-14 дней после обмолота семян. Пожнивные остатки скашиваются на высоте 6-8 см с последующей подкормкой минеральными удобрениями. Переросшие травостои в осенний период перед уходом в зиму за 25-30 дней до наступления устойчивых заморозков подкашивают на высоту 6-8 см.

Основными причинами гибели культурных видов трав в зимний период являются выпревание, вымокание и выпирание. Выпревание наблюдается при выпадении глубокого снежного покрова на талую землю, растения продолжают развиваться под снегом и задыхаются. Основным приемом борьбы с выпреванием является прикатывание снега водоналивными катками ЗКВБ–1,5. Вымокание травостоев происходит при застаивании воды в понижениях при медленном таянии снега; необходимо организовать отвод застойных вод. При смене положительных и отрицательных температур в период таяния снега образуется ледяная корка, вода при замерзании расширяется, что приводит к обнажению узла кущения злаковых трав и разрыву корней, т. е. происходит выпирание растений и их дальнейшая гибель. Разрушение ледяной корки проводится посредством прикатывания кольчато-шпоровыми катками З ККШ–6. Обязательным мероприятием по предупреждению вымерзания многолетних трав в мало-снежные зимы является проведение снегозадержания, которое производят посредством установки специальных щитов.

Уборка на корм. С сенокосных угодий получают основные виды травянистых кормов на зимний стойловый период: сено, сенаж, силос, травяную муку.

Уборка трав и заготовка кормов с учетом формирования и содержания в них максимума питательных веществ, прежде всего протеина, является одним из важнейших условий повышения эффективности развития кормопроизводства и интенсификации животноводства.

На культурных укосных травостоях возможно получение от двух до пяти укосов. Количество скашиваний зависит от состава травостоя, применения удобрений и орошения. Одним из ключевых звеньев решения проблемы качества кормов является многоукосное использование травостоев (3-4 укоса вместо традиционного двуукосного). Условиями многоукосного использования трав являются создание травостоев на основе видов интенсивного типа, характеризующихся высокой отавностью, осуществление первого укоса в соответствующие фазы развития трав и грамотное применение системы удобрений.

Двуукосное использование сенокосов применяется, когда травостой представлен малоотавными видами трав (тимофеевка луговая), доза азотных удобрений составляет не более 90 кг д. в./га, не применяется дождевание. Скашивание травостоя происходит в фазу колошения (вымётывания) злаковых трав.

Интенсивное использование трав (трехукосное) осуществляется на высокопродуктивных сенокосах, где основой травостоев являются высокоотавные, хорошо отзывчивые на внесение азотных удобрений интенсивные виды злаковых трав (ежа сборная, кострец безостый, овсяница луговая, райграс пастбищный). Дозы удобрений определяются, естественно, величиной планируемой урожайности травостоя, но как правило на такого типа травостоях за вегетацию вносится не менее 60 кг фосфора, 90-150 кг калия и 120-180 кг азота на гектар. При трехукосном использовании первое скашивание на злаковом травостое проводят в период полного выхода в трубку – начало колошения (вымётывания) ведущего компонента. Последующие укосы – через промежутки, увеличивающиеся от весны к осени с учетом высоты травостоя и фазы развития. Последнее скашивание – за 30 дней до наступления устойчивых заморозков. В условиях Гродненского района сенокосные травостои на основе райграса пастбищного при нормальном влагообеспечении и перезимовке спо-

собны сформировать 4 укоса за сезон. При использовании дож-
девания возможно получать до 5 укосов многолетних трав.

Сроки уборки зависят и от планируемого использования зе-
леной массы сенокоса. Для приготовления витаминной травяной
муки скашивание проводят в фазу выхода в трубку злакового и
бутонизации бобового компонента.

Формирование урожайности сенокоса в значительной мере
зависит от высоты скашивания. Оптимальная высота скашива-
ния должна составлять 5-6 см от поверхности почвы. Высокое
скашивание на высоту 10-12 см приводит к потере массы на 15-
20%, что значительно снижает продуктивность угодья. Низкое
скашивание на 3-4 см также нежелательно, т.к. приводит к
ухудшению отрастания, нарушая нормальный ход накопления и
расходования запасных питательных веществ (за исключением
низового райграса пастбищного).

При использовании ранневесеннего срока сева и подзимне-
го посева прошлого года в год посева возможно формирование
полноценного укоса многолетних трав. Производится скашива-
ние трав с учетом фазы развития и высоты травостоя желателно
кормоуборочными комплексами с одновременной погрузкой и
отвозкой, что сокращает до минимума проход техники по моло-
дому травостою и обеспечивает наименьшую нагрузку на слабо-
сформировавшуюся дернину. В связи с поздними сроками ска-
шивания такую зеленую массу лучше использовать для приго-
товления силоса или на зеленую подкормку. Переросшие травос-
той летнего срока посева необходимо подкосить до оптималь-
ной высоты, используя роторную косилку КРН- 2,1, использова-
ние которой исключает образование валков.

Уборка на семена. Многолетние злаковые травы характе-
ризуются неравномерным созреванием семян в соцветии и осы-
панием, поэтому важно не упустить срок уборки семенников.
Срок проведения зависит от вида и сорта трав, и погодных усло-
вий.

Ежа сборная наиболее крупные и высококачественные се-
мена формирует в средней части метелки. Уборку ежи сборной
начинают, когда общий вид семенника приобретает желтоватый
цвет, стебель около соцветия начинает желтеть. Цвет семян – се-
рый, время – начало полной спелости.

Райграс пастбищный наиболее качественные семена формирует в верхней части соцветия. Семенники райграса пастбищного созревают в конце июля. Семена сильно осыпаются. Прямым комбайнированием убирают, когда в верхней части соцветия желтеют и при легком ударе рукой семена осыпаются. При раздельном способе уборки семенники скашивают в фазу восковой спелости. В этот период при сильном ударе по соцветиям семена осыпаются в верхней части колоса.

Тимофеевна луговая наиболее выполненные семена образует в верхней части соцветия. Прямым комбайнированием убирают семенники тимopheевки, достигшей полной уборочной спелости на высоте среза 50-60 см. Верхушки султанов выделяются своей белизной на общем сером фоне. Сроки уборки должны быть сжатыми.

Кострец безостый полноценные семена формирует в верхней части соцветия. Кострец безостый убирают прямым комбайнированием, когда побуреют колоски на 50-60%. Убирают (обмолачивают) только верхнюю часть растений, чтобы захватить соцветия.

Овсяница луговая наиболее выполненные семена образует в верхней части соцветия. Прямое комбайнирование семенников овсяницы луговой применяют в период восковой-начало полной спелости и возможности уборки в течение 1-2 дней (осыпаемость семян сильная).

Для уборки семян многолетних злаковых трав используют следующие способы:

Раздельный способ. Применяется при неравномерном созревании семенных травостоев, сильной их засорённости, а также влажных полёгших посевов. При раздельной уборке срез проводится высоко (захват соцветия плюс 10-15 см стебля). Однако раздельный способ не имеет явных преимуществ перед прямым комбайнированием, т.к. при неустойчивой погоде валки просыхают значительно хуже, чем травостой на корню. При влажной и тёплой погоде семена могут прорасти в валках, при подбore дозревшие семена частично осыпаются.

Прямое комбайнирование. Применяется на неполёглом травостое при дружном созревании семян и при поздних сроках уборки. При прямом комбайнировании следует стремиться к то-

му, чтобы обмолачивать только соцветия с малым захватом зелёной массы растений (не более 15-20см). Уборка должна быть завершена в течение 2-3 дней.

Двойное комбайнирование. При первом проходе комбайна происходит обмолот созревших семян с последующей укладкой соломы с оставшимися недозрелыми семенами в валок. Обмолот при первом проходе проводят в мягком режиме молотильного аппарата. Спустя 4-5 дней производится обмолот дозревших семян и уборка соломы в копны. В сравнении с другими способами такой способ позволяет значительно уменьшить потери семян и повысить их посевные качества.

Регулировка комбайнов заключается в герметизации, снижении оборотов вентилятора до минимума, частота вращения молотильного барабана – 800 об./мин., скорость движения – 1,5-2,0 км/час.

Послеуборочная доработка семян организуется в два этапа: предварительная сушка и очистка вороха и окончательная доработка (очистка и сортировка) семян трав.

При предварительной очистке вороха выделяют крупные растительные примеси и семена сорных растений, существенно отличающиеся по физико-механическим свойствам от семян основной культуры. Для предварительной очистки используют воздушно-решетные семяочистительные машины. Решета подбирают таким образом, чтобы через верхние проходили все семена основной культуры, а на нижних выделялись примеси, которые мельче семян основной культуры. Воздушным потоком выделяют пыль и легкие примеси.

Для высушивания вороха на напольных установках наружный воздух подогревают до 40-45°C. Высоту слоя вороха устанавливают в пределах 0,5-1,2 м (чем выше начальная влажность вороха и температура теплоносителя, тем меньше должна быть высота слоя). Температура семян в зоне максимального нагрева не должна превышать 40-45°C, а влажность семян после охлаждения – 13-15%.

Семена трав очищают и сортируют на воздушно-решетных, триерных и специальных машинах, которые наиболее эффективно использовать в составе поточных линий. Очистка и сортирование основаны на всестороннем использовании различия физи-

ко-механических свойств семян трав и сорных растений. Знание указанных свойств позволяет правильно выбрать форму и размер отверстий решет и ячеек триерных цилиндров, режимы рабочих органов и обеспечить требуемое качество очистки.

Размеры решет и триерных цилиндров, частоту колебаний решетного стана и скорости воздушного потока подбирают таким образом, чтобы при максимальном выделении сорных примесей потери семян основной культуры были наименьшими.

При очистке семян на машинах с двумя решетками в стане (Петкус-Гигант) рекомендуется устанавливать на место верхнего решета полотна с отверстиями одинаковой формы, так как в противном случае семена сорных растений, выделенные на первом решете, могут пройти через отверстия второго решета и попасть в очищенные семена.

Примерные размеры отверстия решет и триерных цилиндров для очистки семян трав приведены в таблице 54.

Таблица 54 – Примерные размеры отверстий решет и ячеек триерных цилиндров для очистки семян злаковых трав

Культура	Решета			Диаметр ячеек триеров	
	верхнее	среднее	нижнее	для выделения коротких примесей	для выделения длинных примесей
Тимофеевка луговая	□0,9; 1,0	Ø1,0; 1,1	□0,5; 0,6	1,5	2,8
Кострец безостый	□1,8-2,0	□1,5; 1,6	□0,6	4,5-7,0	10,0
Овсяница луговая	□1,2-1,4	Ø1,8-2,3	□0,5; 0,6	4,5	7,0-8,5
Ежа сборная	□1,2-1,4	Ø1,7-2,0	□0,5; 0,6	4,0	7,0-8,5
Райграс пастбищный	□1,2-1,4	Ø2,0-2,3	□0,6; 0,7	3,5-4,0	7,5

После пропуска семян через машину определяют по пробам, какие примеси не выделены и в каком количестве, а затем уточняют размеры отверстий решет и режимы рабочих органов.

Особенности очистки семян основных злаковых трав.
Тимофеевка луговая. Для выделения из семян тимофеевки семян

повилики, щирцы, щавеля без оболочек, ромашки непахучей, обрубленных семян тимopheевки, а также семян гречихи развешистой и пикульника следует использовать пневматический сортировальный стол. Кроме того, на нем целесообразно обрабатывать семена, выходящие из желоба триера с ячейками диаметром 1,8 мм, так как в этих отходах содержится значительное количество необрубленных семян тимopheевки. Настроить пневмостол нужно так же, как и при очистке семян клевера. При высокой засоренности семян тимopheевки бодяком щетинистым необходимо их направить на триерный блок с диаметром ячеек средних и нижних цилиндров 2,5-2,8 мм и установкой желоба в среднее положение. Для выделения коротких примесей, а также семян смолевки и мари белой верхнюю пару цилиндров устанавливают с диаметром ячеек 1,8 мм. Подача семян должна быть не более 300-350 кг/ч.

Семена с гладкой поверхностью (клевер ползучий и гибридный щавель малый, сурепица, смолевка обыкновенная, черноголовка) можно выделить электромагнитной семеочистительной машиной при увлажненном способе очистки. При этом семена тимopheевки, хорошо обволакиваемые магнитным порошком, удаляются в выходы, предназначенные для II и III сортов, а семена сорняков, которые не обволакиваются порошком, – в выход, предназначенный для I сорта.

При очистке семян тимopheевки от семян ромашки непахучей, бухарника шерстистого, незабудки, подорожника ланцетовидного, бородавника обыкновенного, бодяка полевого, нивяника, черноголовки обыкновенной эффективно применение горки с резиновой лентой.

Кострец безостый, ежа сборная, овсяница луговая. Семена этих культур, если в них не содержатся семена пырея ползучего, хорошо очищаются при основной очистке.

Семена пырея ползучего можно выделить при основной очистке частично сходом с верхних решет из семян овсяницы и ежи сборной, с потерями семян основной культуры в отход, применяя триерные цилиндры с ячейками 8,5-11 мм.

Триерная очистка семян костреца безостого от семян пырея ползучего малоэффективна.

Пневматический сортировальный стол позволяет выделить семена пырея ползучего, но с очень большими (свыше 50%) потерями семян основной культуры в отход.

При наличии в семенах костреца безостого примесей склеротий их следует пропустить через пневмостол, на котором примеси склеротий полностью выделяются в тяжелую фракцию. Оптимальные режимы работы стола при этом следующие: частота колебаний деки – 500-540 в минуту, амплитуда колебаний – 4-5мм, угол наклона деки в продольном направлении - 2°, подача – 100-150кг/ч.

Для определения возможного выхода семян после предварительной обработки необходимо из взятой навески вороха массой 200-300г выделить на лабораторном сите с круглыми отверстиями диаметром 2,5-3,0мм грубые примеси, взвесить и определить процентное их содержание в ворохе. Определить влажность семян и мелких примесей, прошедших через сито, и рассчитать убыль их веса при сушке до кондиционной влажности.

Литература

1. Адаптивные системы земледелия в Беларуси / под ред. А. А. Попкова. – Минск, 2001. – 308 с.
2. Анохина, Т. А. Особенности возделывания тетраплоидной гречихи на дерново-подзолистых почвах в Гродненской области / Т. А. Анохина, М. И. Козловский // Сборник статей научных сотрудников и аспирантов Белорусского научно-исследовательского института земледелия и кормов / Белорусский научно-исследовательский институт земледелия и кормов. – Минск, 2001. – С. 39–43.
3. Банадысев, С. А. Особенности применения современных технологий возделывания картофеля / С. А. Банадысев, М. И. Юхневич // Картофелеводство: сборник научных трудов / Белорусский научно-исследовательский институт картофелеводства. – Минск, 2000. – Вып. 10. – С. 230–241.
4. Булавина, Т. М. Оптимизация приемов возделывания тритикале в Беларуси / Т. М. Булавина. – Минск: ИВЦ Минфина, 2005. – 224 с.
5. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 197 с.
6. Гриб, С. И. Особенности возделывания тритикале: методические рекомендации / С. И. Гриб, Т. М. Булавина, В. Н. Буш-тевич. – Жодино, 2001. – 10 с.
7. Земледелие: учебник / В. В. Ермоленков [и др.]; под ред. В. В. Ермоленкова, В. Н. Прокоповича. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 463 с.
8. Дудук, А. А. Оптимизация структуры посевных площадей и размещение сельскохозяйственных культур в севооборотах: рекомендации / А. А. Дудук, Н. В. Мартинчик. – Гродно, 2004. – 37 с.
9. Дудук, А. А. Создание оптимальных почвенных условий обработки почвы для роста и развития сельскохозяйственных культур: рекомендации / А. А. Дудук, Н. В. Мартинчик. – Гродно, 2005. – 40 с.
10. Интегрированная система защиты культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации в 2 книгах. Кн. 1 / На-

- циональная академия наук Республики Беларусь, Научно–исследовательское республиканское унитарное предприятие «Белорусский институт защиты растений»; ред. С. В. Сорока [и др.]. – Минск: УП ИВЦ Минфина, 2003. – 247 с.
11. Кадыров, М. А. Стратегия экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия Беларуси: научное издание / М. А. Кадыров; рец. Н. А. Ламан [и др.]; Национальная академия наук Беларуси, Институт земледелия и селекции НАН Беларуси. – Минск: [б. и.], 2004. – 63 с.
 12. Каталог пестицидов, разрешенных для применения в РБ на 2000 – 2010 годы / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, республиканская государственная станция защиты растений; сост. А. В. Будько [и др.] Минск: Ураджай, 2002. – 295с.
 13. Каюмов, М. К. Справочник по программированию урожаев / М. К. Каюмов. – М.: Россельхозиздат, 1977. – 188 с.
 14. Киреенко, Н. В. Просо – культура больших возможностей / В. Н. Киреенко, Л. Ф. Курч, А. В. Ураков; Комитет по сельскому хозяйству и продовольствию Минского облисполкома, Республиканское унитарное предприятие «Минская областная сельскохозяйственная опытная станция». – Минск: [б. и.], 2002. – 52 с.
 15. Коледа, К. В. Озимая мягкая пшеница: методы селекции, технология возделывания: монография / К. В. Коледа / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно: [б. и.], 2004. – 242 с.
 16. Растениеводство: учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «Агрономия» / К. В. Коледа [и др.]; под ред.: К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 480 с.
 17. Купцов, Н. С. Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н. С. Купцов, И. П. Такунов; Государственное научное учреждение «Всероссийский научно–исследовательский институт люпина». – Брянск: [б. и.], 2006. – 576 с.
 18. Кочурко, В. И. Особенности формирования урожая зерна озимой тритикале в зависимости от приемов возделывания:

- монография / В. И. Кочурко / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2002. – 112 с.
19. Надточаев, Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н. Ф. Надточаев; Научно–практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 411 с.
 20. Организационно–технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сборник отраслевых регламентов / Государственное научное учреждение «Институт аграрной экономики Национальной академии наук Беларуси»; рук. работы В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2005. – 462 с.
 21. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сборник научных материалов / Научно–практический центр НАН Беларуси по земледелию; редкол. Ф. И. Привалов [и др.]. – 2–е изд., доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 448 с.
 22. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапа; Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.
 23. Тарануха, Г. И. Люпин: биология, селекция и технология возделывания : учеб. пособ. для студ. агроном. спец. / Г. И. Тарануха ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования и кадров; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки: БГСХА, 2001. – 112 с.
 24. Урбан, Э. П. Озимая рожь в Беларуси / Э. П. Урбан. – Минск: Белорусская наука, 2009. – 268 с.
 25. Шелюто, А. А. Кормопроизводство / А. А. Шелюто, В. Н. Шлапунов, Б. В. Шелюто. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 415 с.
 26. Шофман, Л. И. Однолетние кормовые культуры в составе смесей / Л. И. Шофман. – Минск: Ураджай, 1997. – 57 с.

Научное издание

Коледа Константин Владимирович
Дудук Александр Александрович
Брукиш Дмитрий Аркадьевич
Бояр Денис Михайлович
Витковский Генрих Вацлавович
Емельянова Валентина Николаевна
Золотарь Алла Казимировна
Заяц Эдуард Владимирович
Коженевский Олег Чеславович
Лукашик Николай Николаевич
Милоста Генрих Марьянович
Поплевко Виктор Иванович
Слепченко Людмила Григорьевна

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Научно-практические рекомендации

Компьютерная верстка: О.Ч. Коженевский

Подписано в печать 21.01.2010 г.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать Riso. Усл. печ. л. 19,76. Уч.-изд.л. 18,26.
Тираж 400 экз. Заказ № 2192

Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный университет»
Л.И. № 02330/0548516 от 16.06.2009.
230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28.

Отпечатано на технике издательско-полиграфического отдела
Учреждения образования «Гродненский государственный
аграрный университет».
230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28.