

БЕЛОРУССКО-ГЕРМАНСКОЕ СОВМЕСТНОЕ БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ «НАДЕЖДА-XXI ВЕК»

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ



ПО ВЕДЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Разработаны в рамках Программы
поддержки Республики Беларусь
Правительством ФРГ

БЕЛОРУССКО-ГЕРМАНСКОЕ СОВМЕСТНОЕ БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ «НАДЕЖДА-XXI ВЕК»

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЕДЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Разработаны в рамках Программы
поддержки Республики Беларусь
Правительством ФРГ

Составители:

Тарасенко Сергей Анатольевич,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Свиридов Александр Викторович,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Минск-Гродно-Вилейка
2006

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях развития общества воздействие человека на окружающую среду становится все более существенным и непредсказуемым. Последние катаклизмы, которые произошли и происходят на нашей планете, ярко свидетельствуют о необходимости разумного подхода к использованию природных ресурсов, бережного отношения к окружающей среде. Остановить развитие прогресса человечества невозможно, но совместить интересы производителей материальных благ с бережным отношением к среде обитания человека, обеспечив устойчивое развитие общества, является насущной задачей.

Особенно остро вопросы охраны окружающей среды стоят в области сельскохозяйственного производства. В настоящее время в большинстве стран Европы, в том числе и Республике Беларусь, в сельскохозяйственном производстве особое развитие получили интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Существенной особенностью этих технологий является применение средств химизации во всевозрастающем объеме. Во многих западных странах количество вносимых минеральных удобрений на гектар пашни достигает 400–600 кг действующего вещества (Голландия, Бельгия, Дания, Германия и др.). В Республике Беларусь в лучшие годы уровень применения НРК достигал 280 кг/га пашни.

Интенсивная химизация сельскохозяйственного производства имеет свои отрицательные стороны. Возникают сомнения в безопасности продуктов питания, получаемых в условиях «химического прессинга» на растения, усиливается тревога об угрозе для человека и животных применения высоких доз минеральных удобрений и особенно пестицидов, большинство из которых создано путем химического синтеза и не имеет природных систем нейтрализации и разрушения. При интенсивных технологиях возделывания в больших объемах потребляются не возобновляемые природные ресурсы (например фосфатное сырье), запасы которых быстро уменьшаются, не оставляя шансов для наших потомков. Реально возникает угроза загрязнения элементов окружающей среды, таких как почвенный покров, грунтовые и поверхностные воды, атмосферный воздух и других остаточными количествами агрохимикатов (солей тяжелых металлов, пестицидов, соединений нитратного азота и других). Сегодня как никогда актуальны слова естествоиспытателя А. Вуазена, который еще в прошлом веке сказал: «Величайшее достижение человечества – минеральные удобрения – могут стать проклятием, если их рассматривать только как средство повышения урожайности».

Интенсивная химизация сельскохозяйственного производства, может являться причиной недоброкачественных продуктов питания для человечества, что негативно влияет на здоровье человека, сокращая продолжительность его жизни. Математические расчеты показывают (Cutler, 1980), что если обеспечить разумное взаимоотношение человека с окружающей средой, то продолжительность жизни 50 % индиви-

дуумов была бы более 100 лет. Может быть, поэтому упоминание в древних книгах, что люди жили очень долго, не лишено оснований.

Все это обусловило в развитых странах Запада стремление к поиску таких приемов и систем, которые явились бы альтернативой сложившимся методам и были бы свободны от присущих им отрицательных черт. Возникло вначале стихийное, а позднее – организационно оформившееся течение, включающее ряд направлений и объединенное под общим названием «экологическое» или «альтернативное земледелие». Опыт альтернативного земледелия насчитывает более 30 лет. В 1972 году в Версале под Парижем создана Международная федерация органического земледелия (IFOAM), включающая 300 организаций из 60 стран Мира. В последние годы в состав IFOAM вошли Литва, Латвия, Россия и другие страны. На сегодняшний день практически все государства Европы входят в IFOAM.

Нельзя считать, что представители экологического земледелия выступают против технического прогресса в сельскохозяйственном производстве. Но тезис «урожай любой ценой» им неприемлем. На первый план выступают качество получаемой продукции, охрана окружающей среды от загрязнения агрохимикатами, с максимальным использованием природных веществ и соединений.

В Республике Беларусь вопросы развития экологического земледелия очень актуальны. Это связано со сложной экологической обстановкой. Значительная территория нашей республики (около 23%) оказалась подвергнутой радиоактивному загрязнению в связи с аварией на Чернобыльской АЭС, 830 тыс. га сельскохозяйственных угодий загрязнены техногенными выбросами промышленных центров, 6% сельскохозяйственных угодий имеют избыточное накопление биогенных элементов, превышающих предельно допустимые концентрации.

Для сельскохозяйственного производства Республики Беларусь резкий рост в последние годы стоимости энергетических и сырьевых ресурсов для производства минеральных удобрений и химических средств защиты растений вызвал настоятельную необходимость поиска альтернативных источников питательных элементов для растений и систем их защиты, что определяет особую актуальность в настоящее время развития элементов экологического земледелия.

1. СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.

Агропромышленный комплекс Республики Беларусь в настоящее время ориентирован на традиционные методы возделывания сельскохозяйственной продукции, основным направлением которых является интенсивная химизация растениеводческой отрасли. Общее количество применяемых минеральных удобрений достигло 180 кг/га действующего вещества, а пестицидов – 10–12 кг/га. Такой уровень применения агрохимикатов позволяет республике собирать достаточно высокий урожай основных сельскохозяйственных культур. В 2005 году валовый сбор зерна составил около 6,5 млн. тонн, сахарной свеклы – 3,2 млн. тонн, картофеля – 8 млн. тонн.

Основные направления деятельности в области экологического земледелия в республике связаны с проведением научных исследований по альтернативным системам ведения сельскохозяйственного производства, организацией пропаганды и агитации идей устойчивого сельскохозяйственного производства, популяризацией принципов гармоничного с окружающей средой ведения экологически чистого производства, разработкой методических рекомендаций экологического земледелия, изучением опыта западноевропейских стран в производстве экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

Центром экологического земледелия в республике Беларусь является Гродненский государственный аграрный университет. За последние годы в университете проведены три международных семинара по проблемам развития экологического земледелия с участием представителей Германии, Голландии, Польши, России, Литвы и других стран. Преподавателями университета разработаны Методические рекомендации «Нормы и правила экологического земледелия», которые изданы тиражом 500 экземпляров. Разработан учебный курс для студентов агрономического факультета и факультета защиты растений «Производство экологически чистой сельскохозяйственной продукции». На высоком уровне организована производственная практика студентов в экологически чистых сельскохозяйственных предприятиях Западной и Восточной Европы. Ежегодно около 50 студентов в течение пяти месяцев изучают основные приемы получения экологически чистой продукции в растениеводстве и животноводстве. Следует отметить, что такого рода практика организована для студентов всех сельскохозяйственных вузов Республики Беларусь. Организуются научные стажировки аспирантов и молодых преподавателей университета по вопросам экологического земледелия. В этом направлении налажены хорошие контакты с научными и производственными центрами Швейцарии, Финляндии и Дании. Преподавателями университета с целью популяризации идей экологического земледелия подготовлен и издан тиражом 2000 экземпляров буклет «Экологическое земледелие: почему это важно» на русском и английском языках.

С целью координации деятельности в области экологического земледелия Республики Беларусь в 1999 году на базе Учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» создана республиканская общественная ассоциация «ЗемЭко» (земледелие экологическое). Был подготовлен пакет документов и подана заявка о вступлении этой организации в состав Международной ассоциации органического земледелия (IFOAM). В 2000 году «ЗемЭко» была принята ассоциативным членом в эту авторитетную международную организацию. Это позволило ученым, практикам принимать участие в семинарах, конференциях, симпозиумах по обмену опытом, проводимых этой ассоциацией.

Важнейшим направлением деятельности в области экологического земледелия является непосредственное выращивание экологически чистой продукции и ее сертификация. Такой опыт в республике имеется. В 2003 году в Республике Беларусь были сертифицированы три сельскохозяйственные предприятия на предмет получения статуса экологически чистых. Это фермерское хозяйство «Твин» Гродненского района, частное плодородческое хозяйство Трамбовича Гродненского района и сельскохозяйственный кооператив им. Ленина Лунинецкого района Брестской области. Сертификация хозяйств проводилась представителями немецкой фирмы BCS, которая имеет международную лицензия на производство такого рода работ. Была получена следующая сельскохозяйственная экологически чистая продукция: 350 тонн столовой свеклы, 7 тонн яблок зимних сортов и 2 тонны корней и корневищ валерианы лекарственной. Однако ввиду отсутствия спроса на экологически чистую продукцию она была реализована как обычная, кроме столовой свеклы. Последняя была использована для получения продуктов детского питания.

Большую роль как в популяризации, так и в развитии экологического земледелия в последние 5 лет играет подразделение производств и услуг «Надежда-плюс» (Вилейский р-н Минской области), которое является филиалом белорусско-германского совместного благотворительного предприятия «Надежда-XXI век».

В настоящее время развитие экологического земледелия в Республике Беларусь связано со значительными трудностями и требует решения на законодательном уровне. Вопросы развития экологического земледелия очень актуальны. Это связано со сложной экологической обстановкой. Значительная территория нашей страны (около 23%) оказалось подвергнутой радиоактивному загрязнению в связи с аварией на Чернобыльской АЭС, 830 тыс. га сельскохозяйственных угодий загрязнены техногенными выбросами промышленных центров, 6% сельскохозяйственных угодий имеют избыточное накопление биогенных элементов, превышающих предельно допустимые концентрации.

В связи с тем, что значительная часть сельскохозяйственной продукции в республике Беларусь производится на землях, находящихся в личном пользовании, где применение средств химизации очень ограничено, определенный объем этой продукции мог бы классифицироваться как «экологически чистая». Однако, для решения

данного вопроса необходимо создание независимой системы сертификации таких производств.

Таблица 1.1.

Удельный вес личных хозяйств, включая фермерские, в общем объеме производства сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь, в %.

Вид продукции	2004		2005	
	Личные	Коллективные	Личные	Коллективные
Картофель	89	11	88	12
Зерно	8	92	10	90
Овощи	82	18	84	16
Плоды и ягоды	78	22	83	17
Мясо	26	74	29	71
Молоко	43	57	43	57
Яйца	46	54	48	52
Шерсть	100	0	97	3

Для сельскохозяйственного производства Республики Беларусь резкий рост в последние годы стоимости энергетических и сырьевых ресурсов для производства минеральных удобрений и химических средств защиты растений вызвал настоятельную необходимость поиска альтернативных источников питательных элементов для растений и систем их защиты, что определяет особую актуальность в настоящее время развитие элементов экологического и альтернативного земледелия.

Вместе с тем необходимо иметь в виду, что полностью перейти на экологическое земледелие в условиях республики не представляется возможным. Это подтверждает и опыт стран Западной Европы, где это направление развивается достаточно успешно. В этих странах от 3 до 7% сельскохозяйственных предприятий занимаются возделыванием экологически чистой продукции. Эту же тенденцию можно проследить и у наших ближайших соседей – в Польше, в Литве, на Украине, в России. Но развитие данного направления и в Республике Беларусь имеет право на существование и, прежде всего, при производстве продуктов для детей, беременных и кормящих женщин, лиц преклонного возраста, для лечебного и диетического питания, а также на землях, имеющих особую экологическую значимость (прилегающих к водоохраным территориям, в бассейнах рек и т.п.). Решение вопросов по ценообразованию, сертификации на законодательном уровне, поддержка этого направления со стороны государства, несомненно, приведет к более активному росту и развитию предприятий, занимающихся производством экологически чистой продукции в условиях Республики Беларусь.

2. ПРАВИЛА И НОРМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.

В настоящее время глобальное воздействие человека на природу и его негативные последствия приобретают такие масштабы, что носят острокризисный характер, в том числе и в аграрном секторе экономики. В большинстве стран Европы, в том числе и Республике Беларусь, в сельскохозяйственном производстве особое развитие получили интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Существенной особенностью этих технологий является применение средств химизации во всевозрастающем объеме. Во многих западных странах количество вносимых минеральных удобрений на гектар пашни достигает 400–600 кг действующего вещества (Голландия, Бельгия, Дания, Германия и др.). В РБ в лучшие годы уровень применения NPK достигал 280 кг/га пашни.

Интенсивная химизация сельскохозяйственного производства имеет свои отрицательные стороны. Возникают сомнения в безопасности продуктов питания, получаемых в условиях «химического прессинга» на растения, усиливается тревога об угрозе для человека и животных применения высоких доз минеральных удобрений и особенно пестицидов, большинство из которых создано путем химического синтеза и не имеет природных систем нейтрализации и разрушения. При интенсивных технологиях возделывания в больших объемах потребляются невозобновляемые природные ресурсы (например фосфатное сырье), запасы которых быстро уменьшаются, не оставляя шансов для наших потомков. Реально возникает угроза загрязнения элементов окружающей среды, таких как, почвенный покров, грунтовые и поверхностные воды, атмосферный воздух остаточными количествами агрохимикатов (солей тяжелых металлов, пестицидов, соединений нитратного азота и других). Сегодня как никогда актуальны слова естествоиспытателя А. Вуазена, который еще в прошлом веке сказал: «Величайшее достижение человечества – минеральные удобрения – могут стать проклятием, если их рассматривать только как средство повышения урожайности».

Интенсивная химизация сельскохозяйственного производства, поставляя недоброкачественные продукты питания, негативно влияет на здоровье человека, сокращая продолжительность его жизни. Наиболее полно возможности продолжительности жизни представлены в геноме каждого человека. Однако на сегодняшний день эта потенциальная возможность реализуется далеко не полностью.

Особенно необходимо подчеркнуть разрушительное действие на организм человека продуктов питания с измененным содержанием элементарного состава, который не соответствует минеральному составу той почвенной зоны, с которой связано место обитания данного индивидуума. Поэтому в питании населения Республики Беларусь должны преобладать продукты растениеводства, выращиваемые в этой или другой, близкой по почвенно-климатическим условиям зоне. Это, прежде всего, ржаной хлеб, картофель, свекла, морковь, редька, томаты, огурцы, яблоки, груши и другие фрукты и овощи.

Изменение элементарного состава продуктов растениеводства возможно также при применении высоких доз минеральных удобрений и пестицидов. Многочисленные исследования показывают, что вносимые элементы минерального питания растений резко изменяют содержание и соотношение азота, фосфора, калия, магния, серы, железа и других до уровней, нетипичных для данной почвенно-климатической зоны. В тоже время органические удобрения такой особенностью не обладают.

Все это обусловило в развитых странах Запада стремление к поиску таких приемов и систем, которые явились бы альтернативой сложившимся методам, и были бы свободны от присущих им отрицательных черт. Возникло вначале стихийное, а позднее – организационно оформившееся течение, включающее ряд направлений и объединенное под общим названием «экологическое» или «альтернативное земледелие».

Опыт альтернативного земледелия насчитывает более 30 лет. В 1972 году в Версале под Парижем создана Международная федерация экологического земледелия (IFOAM), включающая 300 организаций из 60 стран Мира (основные страны Западной Европы, а также Польша, Венгрия, Болгария и др.). В последние годы в состав IFOAM вошли Литва, Латвия, Россия и другие страны. В 1999 году Республика Беларусь в лице общественной организации «Земледелие экологическое» была принята в члены IFOAM. На сегодняшний день практически все государства Европы входят в состав этой авторитетной организации.

В классическом понимании экологическое земледелие – это производство сельскохозяйственной продукции в условиях рационального использования природных ресурсов, исключающее применение веществ, полученных в результате химического синтеза. Оно направлено на снижение уровня использования энергии и производственных ресурсов, уменьшение ущерба окружающей среде и улучшение защиты вод, почв, воздуха, растений и животных, а в конечном итоге – сохранение здоровья человека. Использование принципов экологического земледелия позволяет максимально мобилизовать биологический потенциал культуры, сорта, почвенно-природных ресурсов, интегрировано применять удобрения и биологические средства защиты растений, использовать энергоресурсосберегающие технологии обработки почв.

Нельзя считать, что представители экологического земледелия выступают против технического прогресса в сельскохозяйственном производстве. Но тезис «урожай любой ценой» им неприемлем. На первый план выступают качество получаемой продукции, охрана окружающей среды от загрязнения агрохимикатами с максимальным использованием природных веществ и соединений. Как отмечает академик Российской сельскохозяйственной академии В. Г. Минеев (1993), применение подобных технологий не означает возврата к устаревшим и малопродуктивным методам ведения земледелия. Напротив, экологические системы подразумевают разработку и использование новых технологий на базе современных научных знаний, но непременно с учетом законов природы.

Вместе с тем полный отказ от минеральных удобрений и химических средств защиты растений приводит к некоторому снижению урожайности. Так, недобор урожая зерновых культур может составить 10–20 %, картофеля, сахарной свеклы – 20–30 %, что удорожает продукцию. Однако высокая себестоимость экологически чистой сельскохозяйственной продукции – это реальные затраты на ее производство. К низкой стоимости продукции интенсивного земледелия необходимо добавить затраты на восстановление природных ресурсов, лечение людей, подорвавших свое здоровье от потребления продуктов питания с агрохимикатами, и на ликвидацию других негативных последствий чрезмерной химизации земледелия.

Экологическое земледелие имеет глубокие корни в сельскохозяйственной науке и практике. Еще в 18 столетии русский ученый агроном А. Т. Болотов разработал принципы ведения сельскохозяйственного производства «в согласии с природой». В тридцатые годы прошлого столетия академиком В. Р. Вильямсом была предложена травопольная система земледелия, имевшая широкое распространение и в Беларуси, что во многом согласуется с принципами экологического земледелия. Однако проводившаяся с начала 60-х годов политика интенсификации земледелия привела к значительному вытеснению экологических взглядов на сельскохозяйственное производство, что, наряду со значительным ущербом для окружающей среды, способствовало росту социальных проблем на селе, таких как «гибель деревень», отток молодежи из сельского хозяйства и других.

В настоящее время широкое распространение в системе экологического земледелия отводится применению различных видов органических и зелёных удобрений (навоз, компосты, сидераты), выращиванию бобовых культур. Разрешается использовать костную муку и «сырые» природные породы: доломит, мел, известь, сапропель, мергель и др. Минеральные удобрения могут быть лишь дополнением в круговороте питательных веществ. Они используются преимущественно в своей природной форме, но не приготовленные химическими методами: минеральные природные калийные соли, фосфориты, магниевые удобрения с микроэлементами.

Во всех системах экологического земледелия севооборот имеет основополагающее значение, его рассматривают как краеугольный камень всех мероприятий. При этом определенное значение имеет введение в севооборот бобовых культур. Их роль не исчерпывается одним лишь обеспечением последующих культур азотом и обогащением пахотного горизонта другими элементами минерального питания. Правильное чередование культур уменьшает риск развития болезней и вредителей, способствует разрыхлению уплотненных слоев почвы, препятствует «почвоутомлению».

Защита растений строится на основе биологических средств борьбы с вредителями, широким использовании естественных врагов или паразитов насекомых – вредителей, вирусных, грибных и бактериальных препаратов. Основные препараты для борьбы с болезнями растений – это растительные экстракты, сера, соли меди, силикаты, перманганат калия, прополис. Препараты для борьбы с вредителями: отва-

ры различных трав, парафиновое масло и др. Для борьбы с сорняками используют механическую обработку междурядий, подкашивание, боронование, мульчирование и выжигание. В то же время запрещено использование синтетических пестицидов, фитогормонов, стимуляторов роста и видов растений, полученных с помощью генной инженерии.

Таким образом, экологическое земледелие является новым этапом во взаимоотношениях производителя сельскохозяйственной продукции с окружающей средой. В зарубежных странах с каждым годом усиливается популярность этой системы ведения сельскохозяйственного производства, достигая 5–8% от общего валового объёма продукции, что при больших объёмах производства в абсолютных цифрах представляет собой значительные количества. Сторонники новых методов с оптимизмом смотрят в будущее, считая, что доля «чистых» продуктов в Англии, Дании, Германии, Голландии и других странах в ближайшем будущем составит 10–15 и более процентов. На экологически чистую сельскохозяйственную продукцию в странах Западной и Центральной Европы существует устойчивый и необеспеченный спрос, в том числе и произведенную в странах Восточной Европы.

В Республике Беларусь вопросы развития экологического земледелия очень актуальны. Это связано со сложной экологической обстановкой. Значительная территория нашей республики (около 23%) оказалась подвергнутой радиоактивному загрязнению в связи с аварией на Чернобыльской АЭС, 830 тыс. га. сельскохозяйственных угодий загрязнены техногенными выбросами промышленных центров, 6% сельскохозяйственных угодий имеют избыточное накопление биогенных элементов, превышающих предельно допустимые концентрации. Все эти факторы, наряду со сложной экономической ситуацией в республике, приводят к тому, что часть населения питается недоброкачественными продуктами и, как следствие, в РБ сокращается продолжительность жизни, а в некоторых регионах показатели смертности превысили показатели рождаемости. В республике имеется большое количество детей, в той или иной степени подверженных различным заболеваниям, связанных с неблагоприятной экологической ситуацией. Для сельскохозяйственного производства Республики Беларусь резкий рост в последние годы стоимости энергетических и сырьевых ресурсов для производства минеральных удобрений и химических средств защиты растений вызвал настоятельную необходимость поиска альтернативных источников питательных элементов для растений и систем их защиты, что определяет особую актуальность в настоящее время развития элементов экологического земледелия.

В условиях Республики Беларусь развитие экологического земледелия должно быть направлено в первую очередь на производство высококачественных продуктов для детского и лечебного питания, а также, прежде всего, широко внедряться в пределах природоохранных и рекреационных зон.

Создавая экологическое земледелие, предстоит одновременно решать вопрос о формировании рынка экологических продуктов. Без создания такого рынка, интег-

рированного в мировое сообщество, как свидетельствует опыт ряда стран (Германия, Польша, Чехия, Словакия, Россия и другие), невозможно развивать данную систему земледелия. Центральным звеном такого рынка является система сертификации, которая связывает между собой производителей, переработчиков и потребителей продукции.

Разработка и внедрение принципов экологического хозяйства возможны только на основе строгого соблюдения норм и правил экологического земледелия, в соответствии с требованиями Международной федерации органического земледелия, на основе которых были разработаны правила и нормы экологического земледелия, предназначенные для условий Республики Беларусь.

2.1. Основные цели экологического земледелия.

- Производство достаточного количества высококачественной сельскохозяйственной продукции, поддержание и повышение естественного плодородия почв, предотвращение загрязнения окружающей среды агрохимикатами, сохранение материальных и энергетических ресурсов.
- Создание и расширение в сельскохозяйственных предприятиях замкнутых биологических циклов, максимально используя потенциал живых организмов и органического вещества.
- Поддержание биологического равновесия экологической системы земледелия и окружающей ее среды, создание условий для удовлетворения всех жизненных потребностей живых организмов.
- Создание условий для производителей сельскохозяйственной продукции высокоэффективного использования средств производства, обеспечивающих получение максимальной прибыли.
- Проведение экологического образования и просвещения по вопросам рационального использования природных ресурсов, получения сельскохозяйственной продукции в гармонии с природой.

2.2. Переход хозяйства от интенсивной к экологически чистой технологии.

1. Для перехода хозяйства или его отдельных подразделений на производство экологически чистой сельскохозяйственной продукции выделяется особый период времени, продолжительностью от 3 до 5 лет.
2. Экологически чистое хозяйство или его подразделение, занимающееся производством экологически чистой продукции, должно материально и функционально быть отделенным от производства традиционной сельскохозяйственной продукции.
3. На период перехода к экологическому земледелию составляется план перехода с ежегодной его корректировкой с указанием бывшей направленности производ-

ства (культуры, система удобрений и защиты растений, состояние животноводства, уровень механизации и т.п.), оценки экологической ситуации в хозяйстве и применяемых элементов экологического земледелия, комплекса планируемых мероприятий по переходу на производство экологически чистой продукции (севообороты, накопление и применение органических удобрений, посевы сидератов, биологические методы защиты растений, способы обработки почв, условия содержания сельскохозяйственных животных и т.п.).

4. Если на производство экологически чистой сельскохозяйственной продукции перешла только часть хозяйства, она должна иметь отдельный бухгалтерский учет и возможность проведения системы контроля за основными процессами производства. Машины и механизмы для внесения удобрений и средств защиты растений в экологическом и обычном земледелии должны быть различны.
5. Если одни и те же сельскохозяйственные культуры возделываются в экологическом и обычном земледелии, они должны быть соответствующим образом маркированы.
6. На переходный период комиссия по сертификации может присвоить хозяйству звание «хозяйство переходного периода» с выдачей соответствующего знака для маркировки своей продукции.
7. После окончания переходного периода комиссия проводит аттестацию хозяйства и, в случае положительного решения, присваивает звание «экологическое хозяйство» и выдает знак продукции экологического земледелия.
8. Хозяйства, полностью соответствующие требованиям экологически чистых, могут обратиться в международные организации по сертификации в страны-члены IFOAM (Германия, Голландия, Дания, Бельгия и др.), пройти международную сертификацию и получить международный знак экологически чистой сельскохозяйственной продукции. Обладатели этого знака имеют право реализации своей продукции как экологически чистой во всех странах-членах IFOAM. Списки таких организаций имеются в общественном объединении «Земледелие экологическое». Данная услуга платная (около 500 долларов США за одно хозяйство).

2.3. Растениеводство.

2.3.1. Условия окружающей среды:

- сельскохозяйственные угодья, используемые для производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции должны размещаться не ближе 25 метров от автострад с интенсивностью движения 3000 и более автомашин в сутки;
- применение минеральных удобрений разрешается не ближе 10 метров от сельскохозяйственных угодий, предназначенных для возделывания экологически чистой продукции, а химических средств защиты растений – не ближе 25 метров;

- экологически чистое сельскохозяйственное производство не должно размещаться в зоне действия крупных промышленных производств, осуществляющих техногенные выбросы в окружающую среду, а также в очагах химического и биологического загрязнения (свалки, могильники, животноводческие комплексы и т.п.);
- на территории экологически чистого хозяйства должно быть максимально ограничено сжигание органического вещества в виде топлива и сельскохозяйственных отходов.

2.3.2. Подбор растений и их сортов:

- выращиваемые виды и сорта сельскохозяйственных растений должны быть приспособлены к местным почвенноклиматическим условиям, являться устойчивыми к болезням и вредителям. Преимущество необходимо отдавать районированным сортам;
- семена и рассаду, по возможности, необходимо приобретать в аттестованных экологических хозяйствах;
- предпосевная обработка семян проводится только разрешенными препаратами и веществами. На использование других веществ необходимо получить персональное разрешение комиссии по сертификации;
- применение генетически измененных семян растений и посадочного материала запрещено.

2.3.3. Севообороты:

- севообороты должны составляться с учетом возможностей применения органических удобрений под отдельные сельскохозяйственные культуры, биологических особенностей чередуемых культур в агроценозах, с максимальным насыщением севооборота бобовыми растениями, с использованием «зеленого удобрения», с учетом повышения естественного плодородия почв и возможностей применения современных способов обработки сельскохозяйственных угодий;
- в хозяйствах, которые не занимаются животноводством, основной упор необходимо делать на возделывание бобовых культур.

2.3.4. Удобрения:

- органические удобрения в хозяйствах экологического земледелия необходимо использовать в первую очередь произведенные в собственном хозяйстве;
- разрешенные минеральные удобрения применяются как источник дополнительного минерального питания; они не могут заменять органические удобрения;
- азот, как элемент минерального питания растений, применяют только в органической форме. Применение синтетических минеральных азотных удобрений запрещено;

- разрешенные фосфорные, калийные удобрения и микроудобрения применяются в экологическом земледелии при соблюдении условий, отмеченных в *форме 1*;
- минеральные удобрения должны максимально использоваться в природной форме, не разрешается их обработка различными химическими веществами для повышения степени растворимости;
- при использовании на удобрение природных фосфатов, осадка сточных вод, сапропеля, илистых отложений и других материалов, содержащих тяжелые металлы, необходимо обеспечить их качественный анализ и получить разрешение на использование от санитарно-эпидемиологических органов;
- использовать фекалии в экологическом земледелии разрешено только после компостирования при высокой температуре и для удобрения растений, не предназначенных для получения продуктов питания;
- хранение и накопление органических удобрений в хозяйстве должно проводиться так, чтобы до минимума свести потери питательных веществ в окружающую среду;
- для нейтрализации почвенной кислотности в экологическом земледелии разрешено использование природных известковых материалов;
- список разрешенных к применению органических и минеральных удобрений приводится в *форме 1*. Использование других удобрений, не вошедших в этот список, возможно только после согласования с комиссией по сертификации.

2.3.5. Защита растений от вредителей и болезней:

- в хозяйствах экологического земледелия снижение отрицательного воздействия болезней и вредителей на сельскохозяйственные культуры достигается, прежде всего, созданием условий для эффективного роста и развития растений путем правильного подбора сорта, внесения сбалансированного удобрения, повышения биологической активности почв, правильного чередования культур, широкого использования растений-азотфиксаторов и других факторов;
- разрешается и поощряется использование естественных врагов вредителей сельского хозяйства и организмов, вызывающих различные заболевания растений, создавая для них соответствующие условия;
- запрещается использование любых синтетических пестицидов;
- применение средств защиты растений возможно в соответствии с *формой 2*;
- для уничтожения вредителей и болезней разрешается использовать термическую стерилизацию почвы после получения разрешения комиссии по сертификации.

2.3.6. Борьба с сорной растительностью:

- запрещены для использования все синтетические гербициды;

- с сорняками рекомендовано бороться агротехническими методами, тормозя их рост (правильная и глубокая вспашка, боронование, культивация, окучивание, мульчирование и выжигание).

2.3.7. Синтетические регуляторы роста растений:

- регуляторы роста растений, полученные в результате химического синтеза, для применения запрещены;
- разрешено использование природных физиологически активных веществ и натуральных стимуляторов роста растений.

2.3.8. Использование полимерных материалов:

- для защиты растений от заморозков, укрытия силосной массы и других целей разрешено использование полимерных пленок из полиэтилена, полипропилена и других, немодифицированных полимеров на основе углеводов;
- материалы из поливинилхлорида (ПВХ) использовать запрещается;
- использованные полимерные материалы запрещено сжигать на территории хозяйства.

2.3.9. Лесные ягоды, грибы, лекарственные травы и другая натуральная дикорастущая продукция:

- эта продукция может быть сертифицирована как экологически чистая, если она выросла в незагрязненной местности и ее сбор отрицательно не повлиял на экосистему;
- сертифицированные натурально выросшие продукты могут быть смешаны с продуктами, выращенными в экологическом земледелии.

2.4. Животноводство.

2.4.1. Общие положения:

- животные являются важной составной частью системы экологического земледелия, позволяющей создать закрытый тип круговорота питательных веществ, проводить накопление органических удобрений, рационально использовать земельные площади, обеспечивать положительный баланс гумуса в почвах;
- основу рациона сельскохозяйственных животных должны составлять корма, в основном получаемые в экологическом земледелии;
- при развитии животноводства особое внимание необходимо уделять выращиванию резистентных сельскохозяйственных животных, обладающих высокой продуктивностью.

2.4.2. Породы и принципы разведения:

- выращиваемые породы животных должны соответствовать местным условиям сельскохозяйственного производства;
- искусственные методы осеменения животных не рекомендуются, но в отдельных случаях комиссия по сертификации может позволить применения этого метода размножения;
- запрещено использование генетически измененных видов животных;
- запрещено использование эмбриональной трансплантации

2.4.3. Содержание и выпас:

- условия содержания животных должны обеспечивать их свободное движение и возможность нахождения в лежачем положении, достаточное количество свежего воздуха и дневного света, защиту от прямых солнечных лучей, высокой и низкой температуры, дождя, ветра и т.п.;
- для постройки животноводческих помещений запрещается использование строительных материалов, содержащих токсические соединения;
- при содержании животных на подстилке должна использоваться органическая подстилка, полученная в экологическом земледелии;
- в животноводческих помещениях при использовании искусственного освещения его общая продолжительность не должна превышать 16 часов в сутки;
- зооигиенические требования к содержанию животных приведены в *форме 3*.

2.4.4. Специфический уход:

- запрещается обрезать хвосты, кастрировать, обрезать зубы, удалять рога и проводить другие мероприятия, связанные с травмированием животных.

2.4.5. Кормление животных:

- основная часть корма для сельскохозяйственных животных должна быть получена в экологическом земледелии. Максимальное допустимое количество корма из хозяйств интенсивного типа не должно превышать 15 % для жвачных и 20 % для других видов животных. Полученный корм из таких хозяйств должен проходить анализ на остаточное количество агрохимикатов;
- разрешается использование кормов из хозяйств переходного типа в количестве до 40 %;
- комиссия по сертификации может временно изменить рекомендуемый состав корма в связи с непредвиденными обстоятельствами (засуха, наводнение, пожар и т.п.);
- запрещено кормление животных стимуляторами роста, синтетическими веществами, возбуждающими аппетит, карбамидом, кормами животного происхождения

дения – навозом лошадей и птицы, кормами, обработанными консервантами и растворителями. Комиссия по сертификации в отдельных случаях может разрешить использование некоторых вышеотмеченных материалов при нехватке кормов, для отдельных специфических видов животных и при «форс-мажорных» обстоятельствах;

- разрешается использование кормов, обогащенных витаминами и минеральными добавками;
- при силосовании разрешается использование бактериальных и ферментативных препаратов, отходов пищевой промышленности (меласса);
- во время пастбищного периода основную часть корма животные должны получать на пастбищах. При отсутствии условий для выпаса, свежие травянистые корма должны доставляться в животноводческое помещение;
- период выпаивания телят, ягнят и козлят материнским молоком должен составлять не менее 2 недель, а в последующем в течение 10 недель проводится выпаивание цельным молоком;
- использование заменителей молока для выпаивания запрещено;
- использование молока из хозяйств интенсивного типа возможно только после получения соответствующего разрешения комиссии по сертификации и проведения анализа на остаточное количество антибиотиков и синтетических добавок;
- при кормлении животных они должны обязательно получать достаточное количество грубых и сочных кормов (зеленые корма, силос, сенаж, сено, свекла, остатки овощей и фруктов, солома).

2.4.6. Приобретение животных:

- животные для мясного откорма должны быть получены только из экологического хозяйства (кроме однодневных цыплят и семидневных телят);
- дойных коров и телок для воспроизводства дойного стада можно приобретать в хозяйствах интенсивного типа, но не более 10 % от всего количества данного вида животных в экологическом хозяйстве;
- племенных животных можно приобретать во всех типах хозяйств в количестве не более 10 % от общего числа животных в экологическом хозяйстве;
- приобретенные в хозяйствах интенсивного типа сельскохозяйственные животные или продукция, полученная из них, может быть реализована как экологическая продукция только после соответствующего периода содержания в экологическом хозяйстве (крупный рогатый скот – 24 месяца, овцы, свиньи и птица – 12 месяцев).

2.4.7. Ветеринарный уход:

- в экологических хозяйствах необходимо строгое соблюдение ветеринарно-санитарных требований. При лечении животных предпочтение следует отдавать фитотерапевтическим и гомеопатическим методам. Причины, вызывающие заболевания животных и связанные с недоброкачественными кормами или неблагоприятными условиями содержания, должны быть немедленно устранены;
- необходим строгий учет и документальное оформление каждого случая заболевания с указанием вида болезни или травмы, проводимого лечения и его результатов;
- проведение прививок животных проводится только при невозможности избежать болезни другими способами и с разрешения комиссии по сертификации;
- применение синтетических лекарственных препаратов разрешено, но в этом случае продукция экологического хозяйства может восстановить свой статус только после двукратного срока безопасности, указанного в инструкциях по применению этих препаратов;
- использование синтетических лекарственных препаратов в профилактических целях запрещено.

2.5. Хранение, транспортировка и переработка продукции.

2.5.1. Хранение продукции:

- продукция экологического земледелия должна складироваться и храниться отдельно от другой продукции;
- продукция экологического земледелия при хранении должна быть защищена от любого загрязнения;
- продукцию экологического земледелия можно хранить в обычных и специальных условиях (в холодильниках, в хранилищах с регулируемым составом газовой среды и т.п.).

2.5.2. Транспортировка продукции:

- во время транспортировки продукция экологического земледелия не должна смешиваться с любой другой продукцией;
- для транспортировки экологической продукции можно применять обычные транспортные средства, очищенные после перевозки других видов продукции;
- применяемая упаковка экологической продукции не должна загрязнять ее, каждая партия продукции должна быть помечена этикеткой.

2.5.3. Способы переработки продукции:

- продукты экологического земледелия при сохранении их потребительских свойств можно перерабатывать механическими, физическими и ферментативными способами;
- запрещена обработка ионизирующим и микроволновым излучением;
- переработанная экологическая продукция должна быть сертифицирована.

2.5.4. Пищевые добавки и вспомогательные вещества:

- пищевые добавки и вспомогательные вещества разрешается использовать только в том случае, если после их применения сохраняется пищевая ценность продукта и улучшается его хранение;
- при производстве экологической продукции необходимо использовать минимальное количество пищевых добавок и вспомогательных веществ;
- при переработке экологической продукции переработчик должен указать используемые вещества и пищевые добавки;
- список разрешенных добавок и вспомогательных веществ указан в *форме 4*.

2.5.5. Упаковочные материалы:

- для упаковки экологически чистой продукции рекомендуется использовать легко разрушающиеся натуральные природные материалы, не загрязняющие саму продукцию;
- для упаковки запрещено использовать кожу (натуральную и искусственную), полимеры поливинилхлорида и других хлорированных углеводородов.

2.5.6. Уничтожение вредителей, дезинфекция и моющие средства:

- вредителей экологической сельскохозяйственной продукции разрешено уничтожать физическими методами (ультразвуком, высокой и низкой температурой, ультрафиолетовыми лучами и т.п.). Разрешается использовать ловушки (феромонные и с приманками);
- фумигация растений и складов возможна после получения разрешения комиссии по сертификации. Однозначно запрещена фумигация этиленоксидом и линдалом;
- запрещено использование радиационного излучения;
- для мытья разрешено использование мыла и соды, синтетические моющие средства применять запрещено.

2.6. Маркировка продукции и информация потребителю.

Потребители экологической продукции должны быть информированы о ее составе и свойствах на всех этапах получения и переработки. Качество такой продукции

не должно быть скрыто путем применения пищевых добавок, в процессе упаковки и маркировки.

Знак продукта экологической чистоты может быть присвоен смешанным продуктам, составные части которых получены из экологических хозяйств, или если они были сертифицированы как натуральные продукты.

Комиссия по сертификации может позволить использовать часть продукции и из хозяйств интенсивного типа. В этом случае в смешанном продукте должно быть не менее 95 % (по массе сухого вещества) продукции экологического земледелия.

Рекомендуется, чтобы состав продукта был отражен в его названии. На этикетке продукта необходимо указать его составные части и их процентный состав, отметить их происхождение. Если применялись пищевые добавки, то указать, какие. Продукт, в состав которого входят природные компоненты, должен содержать на этикетке соответствующую пометку.

Если в состав продукта входят различные специи в количестве менее 2 %, то на этикетке они отмечаются как «специи» без расшифровки. На этикетке продукта должен быть указан способ переработки и координаты переработчика.

Форма 1

Удобрения, рекомендованные для применения в экологическом земледелии.

1. Без ограничения могут быть использованы:

- а) Органические удобрения, накопленные в своем или другом экологическом хозяйстве:
 - компостированный навоз;
 - вермикомпост;
 - остатки растений и «зеленое удобрение»;
 - солома и другие органические вещества, используемые для мульчирования почвы;
 - другие компосты из отходов органического происхождения.
- б) Органические удобрения из других источников:
 - солома, необработанная аммиаком и другими химическими материалами;
 - стружка, кора, опилки, если древесина не обработана химическими материалами.
- в) Минеральные удобрения:
 - известковые породы;
 - природные породы магнезия;
 - зола древесных растений (необработанная химическими материалами).

2. Могут быть использованы после получения разрешения комиссии по сертификации:

- а) Органические удобрения, накопленные в своем или чужом хозяйстве:
 - органические материалы с высоким содержанием азота (моча);
 - фекалии.
- б) Органические удобрения, ввезенные из других мест:
 - компост из органических отходов, осадки сточных вод, биологический ил (при условии проверки на содержание тяжелых металлов);
 - органические пищевые и промышленные отходы без синтетических добавок;
 - торф без синтетических добавок;
 - кровяная, костная и мясная мука без консервантов.
- в) Минеральные удобрения:
 - молотые природные породы (базальт, диабаз, бентонит);
 - калийные удобрения с невысоким содержанием хлора;
 - соли кальция и магния;
 - микроэлементы.

Форма 2

Средства против вредителей и болезней, рекомендованные в экологическом земледелии.

1. Без ограничения можно использовать:

- а) Против вредителей растений:
 - феромоны;
 - механические и цветные ловушки;
 - вытяжки и отвары, сделанные из инсекцидальных растений (лук, чеснок, хвощ, хрен и т.п.).
- б) Средства для защиты растений от болезней:
 - силикаты;
 - прополис;
 - растительные и животные жиры (в ограниченном количестве);
 - жидкое мыло;
 - желатин;
 - биодинамические препараты;
 - несинтетические витамины;
 - растительный уголь;
 - дубовая кора.

2. Могут быть использованы после получения разрешения комиссии по сертификации:

- а) Биологические и биотехнические средства против вредителей:
- энтомофаги – паразиты и хищники насекомых;
 - акарифаги – хищники клещей;
 - грибные и бактериальные препараты;
 - стерилизация самцов вредителей (в ограниченном количестве).
- б) Вещества, для защиты растений от болезней:
- сера (в ограниченном количестве);
 - соли меди (в ограниченном количестве);
 - перманганат калия (в ограниченном количестве);
 - сода, хлорид кальция (в ограниченном количестве);
 - минеральная олифа (в ограниченном количестве);
 - диатомит (в ограниченном количестве);
 - табачный отвар (в ограниченном количестве).

Форма 3

Зоологические требования к животным.

1. Оптимальные параметры микроклимата для коровников и телятников:

Температура воздуха для коров и телят с 12 месяцев – от 8 до 16 градусов, для телят до 12 месяцев – 15–17 градусов. На 1 центнер живого веса в час необходимо чистого воздуха зимой 17, в переходный период – 35, летом – 70 м³.

Наибольшая скорость движения воздуха в животноводческих помещениях: зимой – 0,3, в переходный период – 0,3–0,5, летом – 0,5–1,0 м/сек. Шум – до 70 дБ.

Число микроорганизмов в 1 м³ воздуха – до 50–70 тысяч. Допускаемая концентрация вредных газов: CO₂ – 0,25 %, аммиака – 15–20, сероводорода – 5–10 мг/м³ воздуха.

2. Оптимальные параметры микроклимата свинарников:

Температура воздуха для свиней в первой половине беременности – 14–16 градусов, во второй половине – 22–24 градуса, для поросят без свиноматки (2–4 месяца) – 20–24 градуса, для свиней на откорме – 12–20 градусов.

Относительная влажность 70–75 %.

На 1 центнер живого веса необходим приток чистого воздуха: зимой 35–40, в переходный период 45–50, летом 60–65 м³/час.

Наибольшая скорость движения воздуха в свинарнике: зимой 0,2–0,3, летом – 0,4–1,0, в переходный период 0,3–0,6 м/сек. Число микроорганизмов в 1 м³ воздуха – 50–100 тыс.

Допустимая концентрация вредных газов: CO₂ – 0,2 %, аммиака – 15–20, сероводорода – 10 мг/м³ воздуха.

Добавки, разрешенные при переработке пищевых продуктов.

Разрешено использование следующих веществ:

- агар-агар;
- CO₂;
- азот;
- лимонная кислота;
- экстракты овощей;
- динатрийдигидрофосфат;
- ферменты, разрешенные для применения в пищевой промышленности;
- гумирабик;
- калий хлористый;
- гидрокарбонат калия;
- карбонат калия;
- тартрат калия;
- хлорид кальция;
- сульфат кальция;
- крахмал;
- лецитин;
- дрожжи (молочные и пивные);
- бактерии (молочно- и уксуснокислые);
- хлорид натрия;
- гидрокарбонат натрия;
- тартрат натрия;
- пектин;
- молочная кислота;
- продукты соления;
- жирные кислоты.

Указанные в данном приложении средства рекомендуется употреблять ограниченно и, по возможности, они должны быть заменены биоорганическими добавками.

3. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ПОДРАЗДЕЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВ И УСЛУГ «НАДЕЖДА-ПЛЮС».

Подразделение производств и услуг «Надежда-плюс», филиал белорусско-германского совместного благотворительного предприятия «Надежда-XXI век», был создан в 2001 году с целью обеспечения детей, прибывающих из загрязнённых радионуклидами зон на реабилитацию и оздоровление в Детский реабилитационно-оздоровительный центр «Надежда», экологически чистыми продуктами питания собственного производства.

Филиал располагает необходимыми земельными ресурсами (32 га пашни в полевом севообороте, овощной участок 3 га, фруктовый сад 1,5 га, защищенный грунт – теплицы 0,06 га), а также набором сельскохозяйственной техники и тракторами. В штате филиала имеются квалифицированные специалисты, имеющие навыки ведения экологически чистого сельскохозяйственного производства. В рамках оказания методической помощи налажено сотрудничество с учеными Гродненского государственного аграрного университета и Белорусской сельскохозяйственной академии.

Технология выращивая экологически чистой продукции значительно отличается от производства, которое основано на интенсивных принципах ведения сельскохозяйственного производства. В связи с этим в филиале «Надежда-плюс» возникла необходимость в переориентации технологических процессов, теоретической и практической переподготовке специалистов-аграриев. Это был первый опыт крупного товарного экологически чистого производства на территории Республики Беларусь. Обеспеченность детского центра «Надежда» экологически чистой сельскохозяйственной продукцией составила в 2003 году 53%, в 2004 году – 93%, в 2005 году – 95%. За три последних года был приобретен опыт по выращиванию различных видов экологически чистой сельскохозяйственной продукции – картофеля, капусты, свеклы столовой, лука, зеленных культур, томатов, огурцов и других. В тоже время, если строго подходить к производству с позиций требований Международной ассоциации экологического земледелия IFOAM, полученную сельскохозяйственную продукцию нельзя признать как абсолютно экологически чистой, так как при ее возделывании не были соблюдены некоторые стандарты выращивания, хранения и переработки. Это необходимо учесть при дальнейшем расширении производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции в филиале «Надежда-плюс».

Анализ экономической эффективности производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции за последние годы (2003–2005) свидетельствует о ее высокой себестоимости, превышающей уровень цены реализации продукции, полученной в условиях традиционных технологий в коллективных хозяйствах, прилегающих к филиалу «Надежда-плюс». Это вполне объяснимо, так как при возделывании экологически чистой сельскохозяйственной продукции не используются наиболее

эффективные и быстродействующие приемы повышения урожайности культур — синтетические минеральные удобрения, химические средства защиты и т.п. Принимая во внимание особенности белорусского законодательства в области ценообразования, филиал должен ежегодно покрывать разницу между себестоимостью продукции и ее ценой за счет собственных средств или дотаций со стороны учредителей. Таким образом, производство экологически чистой сельскохозяйственной продукции в филиале «Надежда-плюс» является дотационным, и в ближайшие годы трудно надеяться на резкое повышение эффективности ее производства. Реальной перспективой следует признать выход на нулевой уровень рентабельности.

Общая потребность Детского реабилитационно-оздоровительного центра «Надежда» в экологически чистой сельскохозяйственной продукции в год составляет:

- картофеля 31300 кг;
- капусты 7950 кг;
- моркови 5700 кг;
- зеленных культур 500 кг;
- томатов 1000 кг;
- огурцов 1200 кг.

Для получения запланированных объемов производства необходимо повысить общую культуру земледелия, улучшить агротехнику возделывания сельскохозяйственных культур, обратив особое внимание на освоение севооборотов, применение органических удобрений, использование сидератов, биологических и агротехнических методов борьбы с болезнями, вредителями и сорными растениями и других мероприятий, изложенных в рекомендациях ученых Гродненского государственного аграрного университета.

Требуется решить вопрос о сертификации экологически чистой сельскохозяйственной продукции. Ввиду отсутствия таких организаций в Республике Беларусь рекомендуется воспользоваться услугами зарубежных сертификационных центров из Германии (BCS), Польши (Экопол), Литвы (Гайя) или России (Эконива). При выращивании экологически чистой сельскохозяйственной продукции необходимо исключить случаи нарушения стандартов IFOAM.

Следует отметить, что развитие экологического земледелия в Республике Беларусь не имеет законодательной базы, что является серьезным препятствием для расширения этой сферы деятельности и в филиале «Надежда-плюс». Не определено само понятие «экологически чистая сельскохозяйственная продукция», не разработаны технологические регламенты по ее выращиванию и ценообразованию, не создана система сертификации. Отсутствует и другая нормативная документация. Тем не менее предполагается, что при разработке закона «Об альтернативных методах ведения сельскохозяйственного производства», проект которого готовится в Национальном собрании Республики Беларусь, эти недоработки будут учтены. В связи с вышеизложенным предлагается белорусско-германскому совместному благотворительному

предприятию «Надежда-XXI век» совместно с Гродненским государственным аграрным университетом подготовить обращение в Комиссию по аграрным вопросам Национального собрания Республики Беларусь с предложением учесть мнение ученых и практиков, имеющих опыт получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции, при разработке соответствующего закона.

4. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ.

4.1. Огурцы (*Cucumis sativus* L.).

Ботаническая характеристика.

Огурец – однолетнее растение с неглубоко распространенной корневой системой. Только отдельные корни проникают на глубину более 0,5 м. Огурец образует большое количество боковых корней, которые пронизывают верхний слой почвы. Следует отметить также легкость образования придаточных корней, а также хорошую способность проростков к укоренению.

Однако корни растут значительно медленнее, чем побег. В переходной зоне от корней к побегу радиальный порядок расположения элементов ксилемы и флоэмы в проводящих пучках меняется на коллатеральный. Здесь возникают характерные для побегов биколлатеральные проводящие пучки с внутренней и внешней флоэмой и расположенной между ними ксилемой.

Побег огурца может достигать в длину до 10 м, однако он не может поддерживать вертикальное положение. Побеги или лежат на земле, или выются на опорах с помощью простых или разветвленных усиков, образующихся в пазухах листьев. По мере старения растения ось побега становится ребристой, это связано с прерывистым ростом колленхимы, которая не формирует замкнутого кольца. Образуются боковые побеги, разветвляющиеся на побеги более высоких порядков. Боковые побеги обламывают или обрывают, чтобы стимулировать в дальнейшем рост боковых побегов из придаточных почек.

Листья очередные, цельные, слегка лопастные, по форме напоминающие ладонь. С увеличением возраста растения возникает тенденция к появлению у листьев острого кончика. У листьев верхних ярусов длина листовой пластинки редко превышает 10–15 см, в то время как у листьев, расположенных в нижней части главного побега, она может достигать более 30 см. На нижней стороне листа четко выделяются листовые жилки.

На стадии заложения цветки гермафродитны, проявление пола контролируется эндогенными и экзогенными факторами. Большинство сортов огурца однодомны, мужские и женские цветки располагаются в пазухах разных листьев одного и того же растения. Женские цветки, как правило, одиночные, мужские располагаются группами и значительно превосходят по численности женские.

Некоторые сорта образуют обоеполые (гермафродитные) цветки. У сортов, предназначенных для защищенного грунта, преобладают женские цветки. Селекционеры работают над созданием сортов, которые при нормальных условиях возделывания образуют только женские цветки.

Проявление пола у огурца зависит от климатических условий. Условия длинного дня способствуют проявлению мужского пола, аналогичное влияние оказывают высокая инсоляция и высокие температуры. Короткий день, низкая интенсивность освещения и низкие температуры, наоборот, усиливают женскую сексуализацию. Это выражается в увеличении числа женских цветков на каждую листовую пазуху (их может образоваться больше трех).

Результаты исследования гормонального баланса показывают, что двудомные сорта содержат меньше гиббереллинов, чем однодомные. Одним из способов увеличения доли женских цветков у однодомных сортов является удаление боковых побегов. Такое действие объясняется тем, что при срезке:

- удаляют именно те побеги, на которых преимущественно образуются мужские цветки;
- степень ветвления огурца повышается вследствие ускоренного образования боковых побегов более высокого порядка, на которых образуется больше женских цветков, чем на боковых побегах более низкого порядка.

Цветки огурца состоят из пяти желтых лепестков, диаметр венчика примерно 3 см. Женские цветки – низкие, с длинной завязью. Огурец опыляется перекрестно. При самоопылении растения очень быстро вырождаются.

Для производства огурца в защищенном грунте в настоящее время используют почти исключительно партенокарпические сорта, которые образуют плоды без оплодотворения. При возделывании этих сортов следует обращать особое внимание на то, чтобы поблизости, даже в открытом грунте, не возделывались однодомные растения с мужскими цветками. Опыление таких сортов насекомыми (в основном пчелами) приводит к тому, что зеленцы на конце утолщаются, приобретают шишковидную форму и не соответствуют требованиям рынка.

Зеленец – плод зеленой окраски, только ко времени достижения биологической спелости приобретает желтовато-белый или желтовато-коричневый цвет. Масса плода может достигать 1500 г. Растение может нести на себе 4–6 спелых плодов. Засолочные огурцы, предназначенные для промышленной переработки, убирают, когда длина зеленца не превышает 12 см, причем соотношение между длиной и толщиной возделываемых сортов должно быть 3:1.

Семена выделяют из семенников вместе с мякотью, полученную мезгу помещают в сосуды, где она подвергается многодневному брожению, после чего семена легко отделяются от мякоти. Семена могут сохранять высокие посевные качества до 8 лет.

С переходом растений к генеративной фазе начинает проявляться более или менее четко выраженная ритмичность роста вегетативных и генеративных органов, которая обусловлена преобладанием роста плодов над ростом вегетативных органов. Огурец, как и любое другое растение, стремится к образованию плодов и семян, служащих для размножения. В период роста и созревания плодов растение предъявляет повышенные требования к условиям окружающей среды и снабжению питательными

элементами. Достаточное количество ассимилятов получают завязи, успешно конкурирующие с другими, остальные отмирают. Эта закономерность сохраняется и при партенокарпическом развитии зеленцов. При одновременном развитии завязи, образовавшиеся в результате опыления, успешно конкурируют с партенокарпическими.

По мере роста плодов интенсивность роста вегетативных органов растения, особенно корней, заметно снижается. Это объясняется тем, что значительная часть корневой системы отмирает. С увеличением размера плодов потребность зеленцов в обеспечении ассимилятами возрастает, но она начинает уменьшаться, когда плоды достигнут около 50% конечного размера. Это создает благоприятные условия для активизации роста побегов и корней. Таким образом, возникает четкая ритмичность роста плодов и вегетативных органов. Это сопровождается появлением многочисленных белых корешков в верхней части поверхностного слоя почвы.

При относительно низких температурах ритмичность роста выражена менее четко, образующиеся ассимиляты медленнее поступают в отдельные плоды, чем при высокой температуре, снижается интенсивность дыхания и, что значительно важнее, ассимиляты равномерно распределяются среди плодов. Обычные меры, такие, как обрезка и прореживание цветков, непригодны для устранения ритмичности. Это происходит по мере старения растений.

Требования к месту произрастания.

При выращивании в защищенном грунте огурец предъявляет высокие **требования к температуре**.

Повышенные температуры необходимы для прорастания семян, а также роста вегетативных и генеративных органов. Цветки раскрываются при температуре выше 15 °С, пыльцевые мешки лопаются при температуре выше 17 °С. Пыльца лучше всего прорастает при температуре 26–29 °С. Большая разница между дневными и ночными температурами и низкие ночные температуры могут вызвать ухудшение вкуса плодов, искривление их формы, а также массовое осыпание завязей.

Поскольку листья огурца не имеют эффективной защиты от транспирации, он предпочитает места, защищенные от ветра. Для требовательного к условиям выращивания огурца наиболее пригодны легко прогреваемые рыхлые легкие и богатые гумусом почвы. Легкие почвы из-за своей структуры и хорошей проницаемости сохраняют достаточную обеспеченность воздухом после орошения. **Оптимальной структурой почвы** для защищенного грунта является: пористость – 70–80%, влагоемкость – 40–50%, обеспеченность воздухом – 30–35% от объема почвы. Высокая урожайность возможна при хорошем и равномерном обеспечении влагой. В зависимости от типа почвы применяют следующие пределы интенсивности дождевания (мм/ч):

- на лессовых и суглинистых – 10,
- на песчаных суглинках – 12,
- на суглинистых песках – 15,
- на песчаных – 20.

Оптимальный уровень стояния грунтовых вод – 1 м.

При возделывании огурца в защищенном грунте возможно выращивание предварительных культур, таких, как редис, редька или салат. Огурец возделывают с апреля-мая по сентябрь-октябрь. Если период вегетации заканчивается до конца сентября, возможно возделывание последующей культуры. При условии здоровых посевов огурец можно возделывать без обогрева до конца октября.

Севооборот.

В защищенном грунте проблемы севооборота не играют важной роли благодаря использованию большого количества органических веществ, регулярному обеззараживанию почвы. Однако целесообразно чередование этой культуры с томатом. При поздних сроках посева или посадки возможно возделывание предварительных или уплотняющих культур, таких, как зимний шпинат, редис или салат. При возделывании кольраби в качестве уплотняющей культуры ее следует убирать через 2–3 нед. после посадки огурца.

Огурец лучше других овощей использует органические удобрения, поэтому он должен идти первой культурой после их внесения. Огурец – хороший предшественник, если погодные условия позволяют провести мульчирование почвы, способствующее обогащению ее питательными веществами.

Выбор сорта.

Для возделывания в защищенном грунте предлагается довольно единообразный набор сортов. Преобладают партенокарпические сорта, с чисто женскими цветками, гибриды, не содержащие горьких веществ. Все эти сорта обладают достаточно выравненным урожайным потенциалом (то есть урожай зависит больше от технологии, чем от выбора сорта) и высокой скоростью роста, хотя различаются по этому показателю.

Для условий Республики Беларусь рекомендованы сорта и гибриды огурца, представленные в приложении 3.

Обработка почвы и удобрения.

Возделывание огурца требует постоянства структуры субстрата: объем пор 60–80 %, влагоемкость 40–50 % ППВ, воздухоемкость (пористость) 20–30 %. Высокая стабильность необходима, потому что почва постоянно испытывает нагрузку из-за больших доз воды при поливе и частого прохода персонала при уборке и уходе. Этого можно достичь внесением высоких доз органического вещества, навоза, соломы и торфа. Эффективно также мульчирование поверхности почвы соломой. В качестве органического мульчирующего материала используют мелко измельченную солому (30–70 ц/га). Возможно так же и мульчирование пленкой. Черная пленка должна плотно прилегать к почве для того, чтобы убрать воздушный слой между пленкой и почвой, мешающий прогреванию почвы.

Перед высадкой в защищенном грунте необходимо рыхление на глубину не менее 30 см. Хорошо зарекомендовал себя и такой прием, как закладка в холодное время года небольших земляных валов для одного или двух рядов, что способствует более эффективному проветриванию и прогреванию почвы.

На зиму пленочные теплицы желательно раскрыть, для того чтобы на почву выпал снег. Этот прием эффективен для уничтожения зимующих фаз вредителей и возбудителей заболеваний и более полного насыщения почвы влагой.

Возделывание в защищенном грунте при экологическом земледелии.

Рассаду выращивают почти исключительно из семян. Семена проращивают в растильнях при температуре около 25 °С. Их высевают на глубину 1 см по схеме 3×3 см. Через 7–10 дней образуется проросток с полностью развернутыми семядолями и первым настоящим листом длиной 1 см. Сеянцы высаживают в горшки диаметром 10–12 см и выращивают при температуре 22–25 °С. Оптимальная температура почвы – около 25 °С. При низкой интенсивности освещения очень важно, чтобы температура почвы была выше температуры воздуха.

Возраст готовой к высадке рассады при оптимальных климатических условиях составляет 25–30 дней. Длина проростков такого возраста 20–25 см, масса 20–30 г, они имеют 4–6 настоящих листьев. Их высаживают с комом земли, полностью пронизанным корнями, среди которых не должно быть пораженных (коричневых) или отмерших. Крупная рассада требует особого ухода и внимания. Высадка мелкой рассады позволяет более эффективно использовать площади под культурой. Следует использовать обеззараженную почву и продезинфицированные материалы. Незадолго до высадки рассады производят механическую обработку почвы, чтобы предупредить появление сорняков.

Для повышения устойчивости рассады к пониженным температурам, а также к болезням и вредителям используют прививку (рис. 4.1.1). Для придания устойчивости к *Fusarium* в качестве подвоя используют фиголистную тыкву (*Cucurbita ficifolia*), против нематод – *Sicyos angulatus*. Оба подвоя уменьшают чувствительность к пониженным почвенным температурам на 3 °С, такой же способностью обладают подвои из восковой (*Benincasa*) и обычной тыквы (*Cucurbita pepo*).

Для прививки используют привои огурца, первый настоящий лист которых достиг длины 2–3 см. Чтобы получить подвой соответствующего возраста, быстро прорастающую и растущую тыкву высевают на 3–4 дня позже огурца, замачивая семена на 24 ч в воде при температуре 25 °С. В основном используют прививку сближением, как показано на рисунке 1. У тыквы на 1 см ниже семядолей бритвой делают надрез длиной 1,5–2 см, ориентированный сверху вниз. У огурца делают надрез такой же длины, ориентированный снизу вверх, на 2 см ниже настоящего листа. При соединении семядоли тыквы и огурца образуют прямой угол, причем семядоли огурца находятся над

семядолями тыквы. Место соединения обматывают специальной пленкой, которую снимают, когда стебель начнет разрастаться в толщину.

Привитые проростки высаживают в горшочки и содержат в течение 1 нед. при высокой влажности воздуха и температуре 25 °С (например, под пленкой), затеняя от яркого света. В последующую неделю обрезают корень огурца. Чтобы предотвратить разрастание в месте прививки из-за образования у огурца придаточных корней, рассаду высаживают в почву не слишком глубоко.

При высадке рассады очень важно не повредить корни. Для этого делают борозды глубиной 5–10 см. Растения помещают в борозды и засыпают сбоку субстратом, оставляя свободной верхнюю часть.

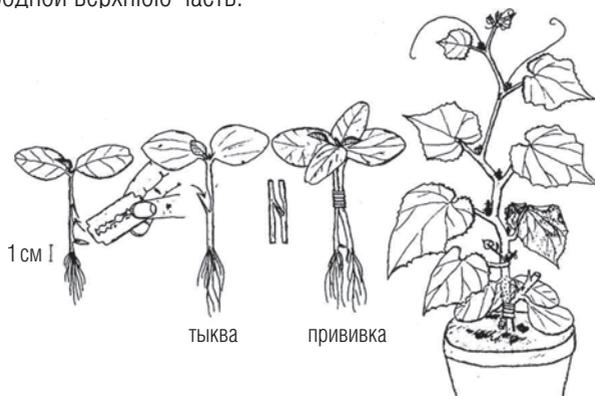


Рис. 4.1.1. Прививка сближением у тепличного огурца

Требования к условиям внешней среды.

Минимальная температура для прорастания семян составляет 10–12 °С. Молодые растения без повреждений могут переносить такую температуру в течение ограниченного времени, взрослые – несколько месяцев. Остановки в росте могут быть обусловлены недостаточным обеспечением влагой и питательными элементами при пониженной температуре почвы, а также отсутствием синтеза хлорофилла при низкой температуре воздуха. Если температура почвы, в которую высажены молодые растения, долгое время остается ниже 14–16 °С, то они завядают и погибают. Повышенная освещенность в течение длительного времени, а также подогрев почвы способствуют повышению холодостойкости. При температуре ниже 10–12 °С рост побегов практически прекращается. Важно защитить молодые растения от весенних заморозков. Защитное действие дождевания основано на отдаче тепла водой при замораживании (335 Дж/г). При дождевании на растениях не образуется ледяной панцирь, в связи с тем, что точка замерзания их ткани опускается до температуры – 2 °С. При непрерывном равномерном покрытии водой всех частей растений и интенсивности полива более 2,5 мм/га они переносят заморозки до – 10 °С.

Максимальная температура для роста и развития огурца составляет около 40 °С. При высокой интенсивности испарения и недостаточной обеспеченности влагой растение может засохнуть за 1–2 ч. В первую очередь повреждаются молодые ткани конуса нарастания.

Оптимальная температура: от 16 до 35 °С. С возрастом растений она смещается в область более низких температур. Семена прорастают при температуре 35 °С. В период от фазы проростка до первого сбора плодов максимальная скорость роста наблюдается при температуре 30 °С. Однако область температур, оптимальных с экономической точки зрения и наиболее благоприятных для роста и развития растений после фазы прорастания, лежит значительно ниже 30 °С. Опытным путем было показано, что в первую неделю после посадки огурец следует возделывать при 22–24 °С, а затем со второй недели до начала уборки при 20–22 °С.

С момента вступления в фазу уборки реакция растений на температуру меняется. Оптимальная для получения максимального урожая температура смещается из области повышенных температур в область более низких. Это объясняется тем, что при повышенной температуре зеленцы растут настолько быстро, что между ними возникает сильная конкуренция за ассимиляты. Следствием этого является неравномерное образование плодов: после уборки огурцов с плети наступает длительная пауза, что может свести на нет преимущества раннего начала уборки. Кроме того, в подобных случаях часто происходит раннее старение растений. Таким образом, для получения ранних и высоких урожаев рекомендуется высокая температура до начала уборки с последующим ее понижением. Возделывание в необогреваемых помещениях можно начинать с середины по конец мая.

Действие чередования различных дневных и ночных температур на рост зависит от времени возделывания. Понижение температуры ночью физиологически целесообразно в периоды с коротким днем и длинной ночью, то есть зимой и ранней весной. Поскольку потребность в повышенной температуре для транспорта ассимилятов и биосинтезов сохраняется в течение всей ночи, то необходимо снижать ее, когда эти процессы заканчиваются и дальнейшее сохранение высоких температур будет способствовать распаду образовавшихся веществ. Таким образом, продолжительность ночного воздействия повышенных температур зависит от накопленного за день количества ассимилятов, то есть ночная температура должна соответствовать продолжительности светового воздействия в предыдущий день.

В условиях длинного дня и короткой ночи (весна-лето) понижение ночных температур не дает растениям никаких преимуществ, и его можно рекомендовать только для снижения расхода энергии. В большинстве случаев положительные результаты можно получить, если средняя разница между дневной и ночной температурой составляет 4–6 °С.

Повышение температуры почвы до 18–20 °С необходимо особенно для молодых растений и при ранних сроках возделывания в том случае, когда солнечная радиация

не оказывает такого действия. Дальнейшее повышение температуры почвы примерно до 25 °С оказывает положительное влияние только до уборки огурцов с основной плети. Общий урожай при этом не повышается.

Урожайный потенциал огуречной рассады в значительной мере определяется световой энергией. В этом случае нужно различать действие данной энергии на способность листьев к фотосинтезу, оптимум которого для отдельных листьев достигается при освещенности 10 клк или облученности 100 Вт/м², и на увеличение площади листовой поверхности. Только при интегральной облученности свыше 3000 Вт х ч/(м² • сут) достигается максимальный (более 3) индекс площади листовой поверхности.

Площадь поверхности листьев посевов находится в тесной связи с количеством световой энергии за многодневный отрезок времени и за небольшой промежуток времени (1–2 дня) изменяется мало. При этом световая энергия мало влияет на образование новых листьев, которое зависит исключительно от температуры, но оказывает очень сильное влияние на отмирание старых листьев, а следовательно, и на интегральную площадь листовой поверхности. Поскольку урожайность является функцией площади поверхности листьев и их фотосинтетической способности, то определяющей является площадь поверхности листьев в летнее полугодие. Поэтому урожайный потенциал посевов в течение года тесно коррелирует с кривой облученности света.

Для удовлетворения потребности растений в воде влажность субстрата должна составлять около 80% ППВ и по возможности контролироваться (например, с помощью тензиометра). Поскольку область оптимальной влажности очень узка, орошение в защищенном грунте необходимо осуществлять автоматически. В качестве ориентировочных чисел для подсчета ежедневного можно использовать данные, приведенные в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1.

Потребление воды растениями огурца при возделывании в защищенном грунте.

Месяц	Количество воды, л/(м² • сут)
Январь	1,3–1,6
Февраль	1,8–2,3
Март	2,5–3,0
Апрель	3,5–4,0
Май	5,1–5,6
Июнь	6,0–6,5
Июль	5,3–5,8
Август	4,0–4,5

Урожайность резко падает при более низких концентрациях CO₂, поэтому нельзя допускать, чтобы она стала ниже, чем в атмосферном воздухе. Такая опасность осо-

бенно реальна при возделывании на субстратах с невысоким содержанием органического вещества. Расчетные модели показывают, что в этом случае потери урожая достигают 10–15 %.

Специальные технологические приемы.

Для повышения эффективности производства тепличные огурцы подвязывают. Для этого можно использовать шпалеры, которые в основном устанавливают так, чтобы они были направлены параллельно коньку стеклянной крыши, чтобы обеспечить максимально возможное использование света в весеннее месяцы. Недостатком этого технологического приема, несмотря на облегчение уборки, являются высокие затраты ручного труда, связанные с его внедрением.

Сегодня преобладает шнуровая культура: на высоте 2 м над рядом растений натягивают несущую проволоку, к которой привязывают шнур, последний снизу крепится к растению. Рекомендуется укреплять шнур не только на верхней проволоке, но и на предыдущей, расположенной на 10 см ниже. При использовании субстратов, которые подвергаются сильному разложению и усадке (особенно прессованной соломы), укрепление должно быть свободным, чтобы корни позже не вытягивались из субстрата. В процессе роста растения вьются вокруг отвесного шнура, образуя спираль. Поскольку первые зеленцы созревают до того, как растение достигает верхней несущей проволоки, необходимо, чтобы «спираль» была способна вынести нагрузку. Весной дважды в неделю производят подматывание, чтобы спираль была плотной.

В зависимости от типа и размеров теплицы или ширины блока выбирают оптимальный порядок размещения растений и верхней несущей проволоки. Обязательной схемы не существует. Основной принцип рационального размещения растений – максимальное использование ими света. Их можно располагать как в один, так и в два ряда. В обоих случаях расстояние между растениями в ряду 1,2 м. Это позволяет обеспечить проведение необходимых работ и создать «световые просветы» для более эффективного использования света нижними листьями. В некоторых типах теплиц оптимальным является наклонное расположение шнуров в виде буквы V, причем растения ряда перемещаются по наклонной или направо, или налево. Для каждого типа сооружений защищенного грунта следует выбирать наиболее простой способ поддержания растений.

Со шнуровой культурой связано использование повышенной густоты стояния растений. Если при шпалерной культуре она составляла 1 растение на 1 м², то при шнуровой увеличилась до 1,3–1,5 растения на 1 м². Урожай возрастает с увеличением густоты стояния растений до насыщающей. При оценке влияния густоты стояния растений необходимо учитывать не только различия в стоимости продукции, полученной за сезон, но и затраты на рассадку. При современных способах хозяйствования густоту стояния 2 растения на 1 м² считают оптимальной. При выращивании в течение года следует обращать внимание на тонкости, которые существуют как между отдельными

сроками посадки, так и между сборами, в частности ранняя посадка, как правило, реже, летняя – плотнее (разница между ними $\pm 0,5$ растения/м²).

Уход.

Обрезка – важнейшее и требующее своевременного выполнения мероприятие по уходу, которое включает наряду с формовкой удаление цветков, уродливых плодов, пожелтевших листьев и оголенных побегов.

Главный побег прищипывают, когда 2–3 узла превышают уровень верхней проволоки. Более раннее прищипывание приводит к задержке уборки и потерям урожая.

Различие в приемах обрезки состоит в обработке боковых побегов и выламывании плодовых завязей на главном побеге. Главное требование к обрезке – удалить все боковые побеги и все завязи на самых нижних узлах главного побега. С высоты примерно 75 см и те и другие можно оставлять, поскольку это не вредит дальнейшему росту растения. Существует отрицательная корреляция между ранним получением продукции и строением растения, а следовательно, и общим урожаем при длительном возделывании.

Чем раньше начинают сбор зеленцов с основного побега, тем мельче первые плоды. Только когда длина побега достигнет 1,2–1,5 м, плоды становятся крупнее, но они, как правило, все равно мельче, чем на боковых побегах.

Для разреживания зеленцов у сортов с чисто женскими цветками оставляют не более одного плода на листовую пазуху. Благодаря этому уменьшаются осыпание завязей и образование уродливых плодов. Дальнейшее прореживание плодов на боковых побегах не дает никаких преимуществ, поскольку нарушается равновесие между ростом плодов и вегетативных органов. Невозможно определить оптимальное число оставляемых завязей, поскольку оно зависит от состояния растения, погодных условий, роста плодов и числа осыпавшихся завязей. К счастью, растение само может предотвратить изреживание, однако при этом часто формируются уродливые плоды, которые необходимо удалять на ранних фазах их развития. У сортов, образующих только женские цветки, всегда появляется больше завязей, чем растение может обеспечить питательными веществами, поэтому обрезка боковых побегов является здесь основной. На главном побеге удаляют все боковые, кроме двух-трех верхних. На этих боковых побегах первого порядка систематическую обрезку не производят.

У сортов, образующих цветки с разным типом сексуализации, завязи не удаляют, так как их образуется не более 6 шт. Образование зеленцов у таких сортов увеличивается благодаря обрезке, которая способствует появлению женских цветков. Поэтому на высоте более 75 см все боковые побеги оставляют и обрезают строго после каждого второго листа (при неблагоприятных климатических условиях на нижних побегах после первого листа). С увеличением степени ветвления и с возрастом женская тенденция начинает преобладать и образуется большое количество завязей, поэтому можно ограничиться менее строгой обрезкой.

Обрезка способствует также оздоровлению растения и улучшению использования им света. Этой же цели достигают направлением молодых частей побегов вверх через несущую проволоку. Переброшенные через проволоку более старые части растений эффективнее используют свет. Рекомендуется также регулярно проводить обрезку слаборослых сортов с чисто женским типом сексуализации.

Уборка и урожай.

Плоды достигают уборочной спелости (массы около 500 г) в среднем через 2 нед. после цветения. Плоды должны иметь гладкую поверхность и равномерную зеленую окраску, более темную на кончике. У перезревших зеленцов окраска становится чуть более светлой.

Уборку производят вручную, отдельные зеленцы обрезают ножом. При высокой скорости роста зеленцов их убирают дважды в неделю. Продолжительность периода уборки рассчитывают исходя из следующих показателей: масса зеленца 500–600 г, урожайность в среднем 1 зеленец с 1 м². Число плодов в значительной степени зависит от их массы при уборке. Чем меньше масса собираемых зеленцов, тем выше их число.

Подготовка урожая к реализации, недостатки качества и хранение.

Зеленцы сортируют в соответствии с нормативами, которые можно рассматривать как минимальные требования. К реализации пригодны зеленцы, удовлетворяющие следующим требованиям:

- здоровые, неповрежденные, чистые;
- свежие на вид;
- плотные, негорькие;
- немокрые, без посторонних запахов и привкусов.

Чтобы избежать повреждения тканей, продолжительность хранения при температуре 10–12 °С не должна превышать 1–2 нед.

Хранение при температуре 1–2 °С допустимо только в том случае, если зеленцы сразу же после хранения используют в пищу или консервируют.

Защита огурца от болезней и вредителей при экологическом земледелии.

Корневые гнили (Возбудители—*Pythium debaryanum*, *P. ultimum*, *P. aphanidermatum* виды рода *Fusarium* (*F. culmorum*, *F. solani*, *F. gibbosum*, *F. oxysporum*), а также *Rhizoctonia solani*, *Whetzelinia sclerotiorum* и бактерия *Erwinia carotovora*).

Симптомы заболевания проявляются в виде побурения корневой шейки и корней (рис. 4.1.2, 3 (Приложение 4)).

На поражённых растениях листья нижних ярусов желтеют и привядают в жаркие часы. Постепенно отмирают завязи. Главный корень становится тёмно-коричневым, трухлявым, эпидермис и кора разрушаются, но сосудистая система остаётся нетронутой. Больные растения постепенно увядают и засыхают (рис. 4.1.4 (Приложение 4)).

Возбудители болезней – факультативные паразиты, поражающие ослабленные растения. Потери от корневой гнили возрастают под действием экстремальных значений температуры почвы (ниже 16 °С и выше 28 °С), особенно быстро заболевание распространяется при высокой температуре почвы. К факторам, снижающим устойчивость растений к корневым гнилям, относят:

- излишне частые и обильные поливы (снижают количество воздуха, поступающего к корням);
- полив холодной водой (10–11 °С);
- подсушивание корневой системы;
- высокую концентрацию солей в почвенном растворе.

Возбудители сохраняются в растительных остатках и в почве.

Меры борьбы. Выращивание устойчивого гибрида F₁ Кураж.

Пропаривание почвогрунтов на глубину 30 см против болезней при температуре 80–90 °С в течение 10–12 ч. Не следует допускать засоления субстрата, т.к. это ослабляет корневую систему растения. Обработка семян Триходермином-БЛ, титр не менее 6 млрд жизнеспособных спор/г из расчета 20–30 г/кг семян или замачивание семян Бактогеном, к. с., титр 10¹⁰ спор/мл в течение 24 ч (при разведении препарата 1:20) из расчета 100 г/кг семян.

Внесение в почву или в торфоперегнойные горшочки перед посевом и вторично перед посадкой рассады биологического препарата Триходермин-БЛ, титр не менее 6 млрд жизнеспособных спор/г из расчета 50–60 г/м², или поливы в фазе семядольных листьев и через 3 дня после пикировки Бактогеном, к. с., титр 10¹⁰ спор/мл (при разведении препарата 1:1000) из расчета 100–150 г/га. Кроме этого рекомендованы поливы рассады через 3 дня после высадки 0,5 %-ной суспензией Лигнорина, ПС, титр не менее 5 млрд жизнеспособных спор/г из расчета 2 кг/га. Расход рабочей жидкости 0,25 л/растение. Последующие две обработки проводят с интервалом 15–20 дней.

При появлении первых признаков корневой гнили производят омолаживание растений: стебель опускают на почву и присыпают свежим грунтом для образования новой корневой системы. После появления новых корней (через 10–15 дней) дополнительно подсыпают почву.

Полив рассады Триходермином через 3 дня после высадки в грунт. Последующие – через 15–20 дней из расчета 5 г (250 мл воды)/растение. Рекомендуется трехкратное применение препарата. Эти препараты используют как профилактически (для обработки семян и почвы до посева), так и при обнаружении очагов заболевания. В последнем случае рекомендовано трехкратное опрыскивание растений и почвы под ними рабочим раствором триходермина из расчета 0,2 кг/10 л воды. Интервал между обработками составляет 10–12 дней. Можно так же проводить опрыскивание растений через 7–10 дней после высадки рассады 0,5 %-ной суспензией Лигнорина, ПС, титр не менее 5 млрд жизнеспособных спор/г из расчета 3–10 кг/га. Кроме непосред-

ственного воздействия на патогенов, биопрепараты стимулируют рост и развитие растений, улучшают состав почвы, что в конечном счёте повышает урожайность.

Антракноз (*Возбудитель – Colletotrichum lagenarium*).

Проявляется антракноз на листьях, стеблях и плодах. На рассаде в области корневой шейки появляется вдавленное пятно коричневого цвета. Вскоре заражение распространяется по всему стеблю, и растение погибает. На листьях и стеблях заболевание проявляется в виде округлых желтоватых пятен размером от 3 мм до 3–4 см (рис. 4.1.5 (Приложение 4)). Часто они располагаются по краю листовой пластинки. При сильном развитии пятна могут сливаться. Иногда ткань в местах заболевания разрывается, и на листьях образуются щелевидные отверстия. Больные листья плохо функционируют, а повреждённые стебли могут обламываться. В дальнейшем грибок переходит на плоды, где образуются вдавленные, продолговатые, светло-коричневые пятна различных размеров. Мицелий проникает вглубь ткани на 3–4 мм.

Болезнь распространена повсеместно, но наибольший ущерб наносит культуре огурца в плёночных теплицах. На юге это заболевание развивается на всех тыквенных культурах, выращиваемых в открытом грунте. На всех заражённых органах огурца развивается спороношение гриба в виде многочисленных, расположенных концентрическими кругами или слившихся в сплошной налёт, бледно-розовых подушечек. Спорангии плоские или полусферические, с 1–3 тёмно-бурыми многоклеточными щетинками; конидии удлинённо-яйцевидные, одноклеточные с зернистой плазмой, бесцветные, размером 11,5–20 × 3,5–6,5 мкм.

Грибок может развиваться при температуре 4–30 °С и влажности 90–98 %. При этом инкубационный период равен 4–7 дням.

Патоген сохраняется мицелием в семенах, собранных с заражённых плодов, а также в растительных остатках в виде микросклероциев.

Меры борьбы. Комплекс профилактических мероприятий, включающий глубокую зяблевую вспашку, удаление растительных остатков. Термическое обеззараживание семян путем прогревания семян при температуре 50–52 °С в течение 15 минут с последующей промывкой в холодной воде. Замачивание семян Бактогеном, к. с., титр 10¹⁰ спор/мл в течение 24 ч (при разведении препарата 1:20) из расчета 100 г/кг семян. При появлении заболевания на листьях и стеблях двукратное опрыскивание растений этим же препаратом с интервалом 15 дней при появлении первых признаков болезни (при разведении препарата 1:1000) из расчета 400–600 г/га.

Мучнистая роса (*Возбудители – Erysiphe cichoracearum и Sphaerotheca fuliginea*).

Болезнь обычно проявляется на настоящих листьях огурца, реже на семядолях. На стеблях налёт спороношения появляется только на последних этапах развития культуры.

Бесполое спороношение имеет вид белого пушистого налёта. Вначале на листьях появляются единичные налеты (рис. 4.1.6 (Приложение 4)). В дальнейшем налеты сливаются и полностью покрывают листья и побеги.

Листья деформируются, приобретая слегка волнистую поверхность, затем постепенно высыхают. Растения сильно ослаблены, нередко погибают, теряя большую часть листьев. Возбудители мучнистой росы – облигатные паразиты. На листьях формируется поверхностный мицелий. Патоген внедряется в клетки эпидермиса с помощью гаусториев. В течение вегетации на мицелии развивается обильное конидиальное спороношение.

Интенсивное образование спор происходит при низкой относительной влажности воздуха и при ярком солнечном свете. Для прорастания конидий необходима температура 16–20 °С и высокая относительная влажность воздуха. В этих условиях длительность инкубационного периода равна 3–5 дням. Замечено, что первые очаги мучнистой росы появляются через 3–4 дня после проливных дождей. При резких колебаниях дневной и ночной температуры, при слабой освещенности у растений снижается устойчивость к болезни. Этот факт следует учитывать при планировании защитных мероприятий.

Сохраняется гриб при помощи клейстотеций на растительных остатках. Непродолжительное время патоген может сохраняться конидиями. Резерваторами инфекции могут быть сорняки (осот, бодяк и т.д.).

Меры борьбы. Комплекс профилактических мероприятий: тщательная очистка поля от растительных остатков, севооборот с возвратом тыквенных культур не менее чем через 2–3 года. Пространственная изоляция посевов тыквенных культур. Использование устойчивых и слабопоражаемых гибридов способно уменьшить большие потери урожая. Повышенной устойчивостью к мучнистой росе характеризуются следующие сорта и гибриды: Ритуал, Струмок, Концерто РЗ и F1 Кураж.

Для борьбы с мучнистой росой издавна используются такие экологические средства, как молочная сыворотка и молочный обрат. Их разводят в 10 раз водой, опрыскивают листья, что приводит к образованию на их поверхности плёнки, препятствующей размножению гриба. На возбудителей мучнистой росы оказывает угнетающее действие также 2–3-дневный настой коровяка.

При появлении заболевания на листьях и стеблях проводят двукратное опрыскивание растений Бактогеном с интервалом 15 дней (при разведении препарата 1:1000) из расчета 400–600 г/га.

Пероноспороз, или ложная мучнистая роса (Возбудитель – *Peronoplasmopara (Pseudoperonospora) cubensis*).

На листьях с верхней стороны вначале появляются маслянистые желтовато-зелёные пятна. Чаще всего они имеют угловатую форму и ограничены жилками, реже округлые (рис. 4.1.7 (Приложение 4)). Позднее на поверхности пятен с нижней стороны листа образуется малозаметный налёт серовато-фиолетового цвета, состоящий из зооспорангиеносцев с зооспорангиями.

Пятна сливаются, и вскоре весь лист засыхает. Чаще растение полностью погибает за очень короткий период. Толерантные сорта и гибриды успевают сформировать

урожай, а на устойчивых симптомы заболевания практически не заметны. Потеря листьев задерживает процесс завязывания плодов и их нормальное развитие. Зрелые плоды слабоокрашены и безвкусны.

Зооспоры при наличии капельно-жидкой влаги проникают в ткань листа через устьица и механические повреждения. Питается гриб посредством гаусторий, внедряющихся в клетки ткани растения. Зооспорангиеносцы вздутые около основания, вверху неправильно дихотомически разветвленные, с конечными веточками, отходящими под прямым углом. Зооспорангии овальные или яйцевидные, сероватые или светло-фиолетовой окраски, 20–25 x 16–20 мкм.

При заражении зооспорами инкубационный период болезни при температуре около 18 °С и 100 % относительной влажности воздуха равен 3 дням. При использовании заражённых семян возбудитель длительное время не проявляется, развиваясь внутри растения и постепенно перемещаясь вверх. С началом плодоношения и при наличии благоприятных условий внешней среды развиваются характерные симптомы заболевания. К осени в поражённой ткани листа огурца образуются шаровидные, желтоватые с неровной оболочкой ооспоры возбудителя болезни.

Возбудитель может сохраняться в виде мицелия в семенах и ооспорами в заражённых растительных остатках. Весной при температуре 15–20 °С ооспоры прорастают в первичные зооспорангии, из которых выходят зооспоры. Последние способны заражать растения уже с фазы 3–4 листьев и до конца вегетации.

Меры борьбы. Удаление всех послеуборочных остатков, соблюдение севооборота с возвратом тыквенных культур не ранее чем через 3 года, пространственная изоляция посевов, размещение участков в более засушливых местах. Термическое обеззараживание семян путем прогревания семян при температуре 50–52 °С в течение 15 минут с последующей промывкой в холодной воде. Использование устойчивых сортов и гибридов – Взгляд, Струмок. При появлении заболевания на листьях и стеблях проводят двукратное опрыскивание растений Бактогеном с интервалом 15 дней (при разведении препарата 1:1000) из расчета 400–600 г/га.

Оливковая пятнистость, или кладоспориоз (Возбудитель – *Cladosporium cucumerinum*).

Симптомы проявляются на листьях, стеблях, черешках и плодах. На листьях между жилками, в местах поражения появляются округлые пятна угловатой формы и светло-бурого цвета, позднее развивается слабый налет оливкового цвета. Поражённая ткань быстро выкрашивается. На стеблях и черешках заболевание проявляется в виде сухих, продолговатых язвочек, покрытых серовато-оливковым налётом.

На плодах образуются маслянистые, немного углублённые, позднее сухие пятна, на которых развивается обильное спороношение гриба в виде серовато-оливкового налёта. В дальнейшем пятна разрастаются, углубляются и превращаются в язвы неправильной формы, различных размеров (рис. 4.1.8 (Приложение 4)). Под язвами ткань огурца буреет. Побурение может проникать в глубь плода на 2,5–3 мм. На

поверхности некоторых язв появляются капельки жидкости светло-желтого цвета и густой консистенции. В ней содержится множество спор гриба. Плод, поражённый в ранний период роста, искривляется, и развитие его приостанавливается.

Наиболее благоприятные условия для появления заболевания возникают при резких колебаниях температуры в течение суток: 12–15 °С ночью и 28–32 °С днём в сочетании с высокой относительной влажностью воздуха. В этих условиях инкубационный период болезни составляет 6–7 дней. Конидии удлинённо-яйцевидные, светло-оливковые или тёмно-окрашенные, 10–25 х 3–6 мкм, одно- или двуклеточные, в длинных разветвлённых цепочках.

Источником первичной инфекции являются мицелий и конидии, сохраняющиеся на поражённых растительных остатках.

Меры борьбы. Очистка полей от остатков растений в конце сезона. Выращивание устойчивых гибридов – Сириус, Концерто РЗ. При появлении заболевания на листьях и стеблях проводят двукратное опрыскивание растений Бактогеном с интервалом 15 дней (при разведении препарата 1:1000) из расчета 400–600 г/га.

Угловатая пятнистость листьев (*Возбудитель – Pseudomonas syringae pv. Lachrymans*).

Бактериоз огурцов широко распространён, особенно в плёночных теплицах.

Болезнь поражает семядоли, листья, цветки и плоды огурцов. На всходах по краям семядолей появляются мелкие светло-коричневые пятна, позднее поражается большая часть их поверхности. Сильно поражённые всходы гибнут. В период вегетации бактериоз проявляется чаще на листьях нижнего яруса, где образуются угловатые тёмно-серые или коричневые пятна, которые при высокой влажности становятся маслянистыми. На нижней стороне листьев появляется экссудат – клейкие капельки мутной желтоватой жидкости. Это скопление бактерий и продуктов их жизнедеятельности, которые при смывании водой при поливах попадают на здоровые растения. При пониженной влажности капельки подсыхают и превращаются в плёнку. Повреждённая ткань засыхает и постепенно выкрашивается, вскоре лист отмирает. На плодах появляются мелкие неглубокие круглые язвочки. Поражённые плоды искривляются, теряют товарность. Во влажных условиях из язв также выделяется экссудат.

В период вегетации распространение возбудителя происходит воздушными потоками, с водой при поливах и руками работников при уборке урожая. Наиболее сильно болезнь развивается при наличии капельно-жидкой влаги и при температуре 19–24 °С. Инкубационный период болезни при температуре 25–27 °С равен 5–10 дням.

Возбудитель относится к грамотрицательным неспорообразующим бактериям, палочковидной формы с закругленными концами, размером 0,8 х 1,0–2,0 мкм. На мясо-пептонном агаре (МПА) колонии круглые, гладкие, блестящие, слегка выпуклые, позднее зернистые с опаловым центром и тонким, просвечивающимся краем. Старые культуры флуоресцируют. Бактерии проникают в растения через устьица и мелкие

ранки. Возбудитель бактериоза имеет узкий круг хозяев, ограниченный растениями сем. тыквенные.

Источниками инфекции являются семена, собранные с заражённых семенников, являются основным источником первичного заражения. Бактерии сохраняются на поверхности семян или проникают под их оболочку, где сохраняют жизнеспособность свыше 20 месяцев. Возбудитель бактериоза может зимовать и на растительных остатках до их разложения. В почве возбудитель не сохраняется.

Меры борьбы. Уничтожение всех послеуборочных остатков. После окончания вегетации и сбора последних плодов проводят глубокую перепахку с полным оборотом пласта. Высокой устойчивостью к бактериозу обладает сорт Взгляд. Начиная с фазы 3–4 настоящих листьев целесообразно проведение четырехкратного опрыскивания растений с интервалом 12–14 дней Пентафагом, ж., титр 10 млрд фагов/мл при норме расхода препарата 1–3 л/га.

Обыкновенная мозаика огурца (Возбудитель – *Cucumis mosaic cucumovirus (CMV)*).

Вирус может поражать более 700 видов растений, в том числе томат, перец, салат, петрушку, укроп, капусту, фасоль. Вирионы имеют сферическую форму диаметром 30 нм, их относят к группе кукумовирусов.

Первые признаки заболевания появляются ещё на рассаде в виде мозаичности, зональной хлоротичности, искривлённости и морщинистости молодых листьев (рис. 4.1.9 (Приложение 4)). По мере развития инфекционного процесса листья сморщиваются, а их края заворачиваются вниз, они приобретают мозаичную окраску из чередующихся бесформенных светло-зелёных и тёмно-зелёных участков. Рост растений замедляется, укорачиваются междоузлия, количество цветков и площадь листьев уменьшается, основания стеблей часто растрескиваются. При пониженной температуре воздуха плоды на больных растениях приобретают пёструю, мозаичную расцветку, нередко сморщиваются и искривляются. Тёмно-зелёные участки чередуются с жёлтыми. При неблагоприятных условиях среды (например, при резком похолодании) цветки засыхают, стебель становится стекловидным, больные растения увядают.

Вирус попадает в основном с соседних участков с переносчиками или с сорняками. CMV неперсистентно переносят 70 видов тлей, в том числе, бахчевая, обыкновенная картофельная и оранжерейная. Вирус нестабилен в растительном соке, а при компостировании растительных остатков в течение 2-х месяцев инактивируется. Вирус сохраняется в зимний период в корнях многолетних растений-хозяев (осот, вьюнок, мокрица, лебеда и др.).

Меры борьбы. Выращивание устойчивых к CMV сортов и гибридов огурца – Концерто РЗ. Использование компостированных субстратов. Уничтожение сорняков, как возможных резерваторов инфекции в течение сезона и, особенно, в межсезонный период. Борьба с тлями в течение вегетации с помощью энтомофагов. Раскладка коконов галлицы в очаги тлей (100–140 экземпляров/м²) и коконов лизифлебуса

(10 экземпляров/м²). Распространение заболеваний можно ограничить опрыскиванием 10%-ым обезжиренным молоком.

Зелёная крапчатая, или **английская мозаика огурца** (Возбудитель – *Cucumber green mottle mosaic tobamovirus* (CGMM)).

Симптомы заболевания на молодых растениях обнаруживают через 20–30 дней после высадки рассады на постоянное место, причём, чаще после резкого повышения температуры воздуха до 30 °С. На поражённых растениях развиваются морщинистые, редуцированные листья, количество женских цветков и соответственно плодов уменьшается (рис. 4.1.10 и 11 (Приложение 4)). Завязавшиеся плоды замедленно развиваются, часто деформируются или приобретают мозаичную окраску, их качество значительно ухудшается.

Наиболее патогенный штамм (CGMM 2A) вызывает симптом белой мозаики. Первые признаки этой формы болезни проявляются на молодых растущих листьях: вдоль жилок образуются просветления, жёлтые кольца и пятна звездчатой формы. Кольца и пятна быстро разрастаются и приобретают белый, реже жёлтый цвет. Через некоторое время пятна сливаются, в результате чего большая часть листовой пластинки становится белой. Подобный белый мозаичный рисунок может наблюдаться и на плодах (рис. 4.1.12 (Приложение 4)).

Вирус зелёной крапчатой мозаики огурца (CGMM) поражает небольшое число видов растений. Патоген относят к РНК-содержащим вирусам (группа тобамовирусов), вызывающим системное поражение растений семейства тыквенных. Этот вид поражает только огурец, дыню и арбуз и не известен на тыкве и кабачке. Этим он отличается от *Cucumber mosaic virus*, который имеет широкий круг хозяев.

Возбудитель чрезвычайно устойчив к действию экстремальных факторов внешней среды: вирион остается жизнеспособным при нагревании до 90 °С, при высушивании и замораживании. Патоген легко передаётся от больного растения к здоровому, способен сохраняться в сухих листьях в течение года.

Источниками инфекции являются растительные остатки, семена (вирусы находятся как в кожуре, так и в зародыше) и почва. Вторичное заражение происходит при попадании инфицированного сока на здоровое растение в процессе сбора плодов. Заражение возможно даже при соприкосновении заражённых и здоровых растений. Вирусы могут сохранять инфекционность в высушенном виде, находясь на инвентаре. Растения-резерваты – представители семейства Тыквенные.

Меры борьбы. Использование устойчивых гибридов. Соблюдение севооборота. Использование свободных от инфекции семян. Термическое обеззараживание семян путем прогревания семян при температуре 50–52 °С в течение 15 минут с последующей промывкой в холодной воде. Эта процедура полностью освобождает семена от возбудителя. В семенах со сроком хранения более 2-х лет заражённость заметно снижается. Пространственная изоляция посадок тыквенных культур снижает темпы развития эпифитотии. Распространение заболевания можно ограничить опрыскива-

нием 10 % раствором обезжиренного молока. Борьба с тлями в течение вегетации с помощью энтомофагов. Раскладка коконов галлицы в очаги тлей (100–140 экземпляров/м²) и коконов лизифлебуса (10 экземпляров/м²).

Тепличная, или оранжерейная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum*)

Тело имаго светло-жёлтое, крылья белые, без пятен (рис. 4.1.13 (Приложение 4)). После того, как личинки присасываются к листу, они утрачивают конечности и приобретают вид плоских беловатых слюдянистых чешуек (рис. 4.1.14 (Приложение 4)). Перед вылетом имаго нимфа становится объёмной из-за разрастания боковых стенок (рис. 4.1.15 (Приложение 4)).

Наибольшая численность отмечается вблизи тепличных комбинатов, где вредитель сохраняется в зимний период. Тепличная белокрылка известна в качестве переносчика многих вирусных инфекций.

Плодовитость во многом зависит от температуры воздуха и кормового растения и колеблется в пределах от 30 до 500 яиц. Вредитель развивается более чем на 300 видах растений из 82 семейств, наиболее опасен таким культурам как: огурец, томат, баклажан, бахчевые культуры, петрушка и сельдерей.

На нижней стороне листьев видны мелкие белые насекомые (рис. 4.1.16 (Приложение 4)). На верхней стороне нижерасположенных листьев появляется блестящий налёт (медвяная роса), на котором впоследствии развиваются сажистые грибы («чернь»), из-за чего поверхность листа становится сначала белой, а затем чёрной (рис. 4.1.17, 18 (Приложение 4)).

Вредоносность белокрылки в большей степени связана не с потерей питательных веществ растением, а с развитием сажистых грибов, которые резко снижают интенсивность фотосинтеза и дыхания листа. Покрытые «чернью» плоды теряют товарность, что сказывается на реализационной цене продукции. Вредоносность усиливается в связи с переносом возбудителем вирусных инфекций. К передаче вирусов способны как самцы, так и самки, иногда – нимфы.

Меры борьбы. Одним из наиболее опасных вредителей культур защищенного грунта является тепличная, или оранжерейная белокрылка. Полностью безопасным средством снижения численности белокрылки являются ленты липкие «Супер мухолов» оранжевого цвета (8х40 см), которые могут быть использованы как в сочетании с выпусками энкарзии, так и самостоятельно. По мере высыхания ловушек и при чрезмерном накоплении вредителей клеевые ловушки нужно заменять новыми, обеспечивая их «работоспособность» в течение всего периода использования. Ловушки прикрепляются с помощью шпагата к элементам конструкции теплицы. Подвешенные свободно, «трепещущие» под воздействием воздушных потоков ловушки больше привлекают белокрылку, чем фиксированная жестко, в одном положении. При развешивании необходимо, чтобы нижняя кромка ловушки располагалась примерно на уровне самых молодых листьев растений и на расстоянии 5–20 см от них.

В процессе вегетации растения по мере отрастания новых листьев периодически регулируют длину несущей бечевы ловушки для того, чтобы постоянно поддерживать ее исходное положение по отношению к паре верхних самых молодых листьев.

В теплицах, до обнаружения белокрылки, ловушки вывешивают только у дверей (4 у каждой двери), открывающихся фрамуг (по 1 штуке), в начале и в конце центральной дорожки (по 1 штуке у растений первого и последнего рядов).

После появления первых очагов вредителя у каждого заселенного растения вывешивают по 2 ловушки. При распространении белокрылки по теплице до 1 % растений и более ловушки размещают вдоль центральной дорожки, а также равномерно в шахматном порядке по всей остальной площади из расчета 8–10 лент (8×40 см) на каждые 100 м² (30 лент (8×40 см) на 1 га) в зависимости от плотности популяции вредителя. Использование клеевых ловушек позволяет значительно повысить эффективность применения энкарзии.

В настоящее время в борьбе с белокрылкой широко применяют паразитическое насекомое энкарзию (*Encarsia formosa* Gahan) (рис. 4.1.19 (Приложение 4)).

Технология применения энкарзии во многом сходна с колонизацией фитосейюлуса при защите растений от паутинного клеща. Она предполагает последовательное выполнение тех же операций: систематическое обследование теплиц по выявлению заселенных вредителем растений, выпуск в обнаруженные очаги вредителя энтомофага и контроль за подавлением численности. Основные приемы колонизации энкарзии имеют много общего с применением фитосейюлуса.

Важным условием успешного применения энкарзии является своевременное обнаружение очагов белокрылки и выпуск необходимого количества паразита. С этой целью необходимо систематически проводить сплошные обследования теплиц сразу же после посадки рассады огурца и томата на постоянное место. При проведении учета для обнаружения имаго вредителя растения можно легко встряхивать.

При выявлении очагов вредителя растения необходимо тщательно просмотреть и, обнаружив яйцекладку или личинок, провести учет численности на 5–10 растениях по диагонали участка, обозначив растения этикеткой. При проведении учетов численности яиц и личинок белокрылки желательно пользоваться лупой 4–7-кратного увеличения. После проведения учетов численности вредителя в выявленные очаги нужно выпустить энкарзию. Листья с черными (мумифицированными) личинками белокрылки, содержащими энкарзию, в необходимом количестве следует разложить на средние листья заселенного вредителем растения.

Учеты численности белокрылки нужно проводить минимум один раз в неделю. При увеличении численности вредителя выпуски паразита повторяются через 10–12 дней. Для успешной биологической защиты необходимо, чтобы 25 % личинок белокрылки были заражены энкарзией в течение первого месяца после ее выпуска, 50 % – через 2 месяца и 80 % – через 3 месяца. Самки энкарзии откладывают яйца, притом только по одному, в тело личинок белокрылки второго, третьего и частично четвертого

возрастов. Зараженные энкарзией личинки белокрылки через определенное время погибают, мумифицируются и приобретают характерный черный цвет.

Как и белокрылка, энкарзия дает несколько поколений в год. При температуре 20 °С и относительной влажности воздуха 70–90% продолжительность развития одного поколения энкарзии составляет 20–25 дней, а продолжительность жизни имаго – 25–28 дней. Период яйцекладки продолжается 19–21 день, одна самка при этих условиях может отложить 60–65 яиц.

Эффективность паразита энкарзии в борьбе с белокрылкой достигается во всех случаях при своевременном выявлении очагов вредителя и выпуске соответствующей нормы паразита. Норму колонизации определяют, исходя из соотношения паразита и хищника 1:5 (по имаго) для огурца, 1:10 – для томата, или 5–10 особей на 1 м² теплицы. Выпуски повторяют через 10–12 дней, в зависимости от численности вредителя. Выпускают паразита, раскладывая куколок энкарзии на расстоянии 2–3 м (с интервалом 10–14 дней) 5–10 куколок/м².

Для защиты растений от белокрылки так же рекомендуется выпуск хищного клопа макролофуса с интервалом 10–12 дней. Норма выпуска – 5 особей/м².

В период вегетации при многочисленных очагах белокрылки проводят опрыскивание растений Боверином зерновым-БЛ, титр не менее 5 млрд спор/г, по очагам вредителей. Последующие обработки – с интервалом 5–10 дней. Так же целесообразно при появлении очагов белокрылки четырехкратное опрыскивание растений огурца и томатов 1%-ной рабочей жидкостью Пециломицина-Б с нормой расхода 9–15 кг/га. Последующие обработки проводят с интервалом 7 дней. Опрыскивание проводят в вечерние часы. В теплице, где применяли боверин и пециломицин, температура должна быть не ниже 25 °С и относительная влажность воздуха не ниже 95% на протяжении 48 часов. Следует отметить, что боверин и пециломицин совместно с энкарзией применять нежелательно.

Обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae*).

Взрослые клещи зеленовато-жёлтого цвета, с парой тёмных пятен по бокам (рис. 4.1.20, 21 (Приложение 4)).

Зимующие самки ярко-красные или оранжевые. Личинки беловато-прозрачные, внешне похожи на взрослых, но в отличие от последних имеют три пары ног. Проходят 3 нимфальных возраста и превращаются в имаго.

В массе клещи размножаются в сухую и жаркую погоду. Оптимальная температура развития 30 °С. Осенью, когда культурные растения становятся малодоступными для питания, клещи мигрируют на сорняки. В течение года паутинные клещи развиваются в 6–10 поколениях.

Зимуют половозрелые самки, имеющие, как правило, положительный геотаксис и отрицательный фототаксис, и поэтому мигрирующие в укромные места. Диапаузирующие самки прячутся под растительными остатками, под корой, в верхнем слое почвы, под укрывным материалом.

Клещи пассивно разносятся человеком и животными, воздушными потоками на паутине и за счёт собственного передвижения.

Повреждает более 200 видов растений. Клещи предпочитают огурец, баклажан, бахчевые культуры, томат.

В начальный период повреждаются листья нижнего яруса, затем клещи перемещаются вверх, где и заселяют в основном молодые верхние листья, цветки, реже плоды (рис. 4.1.22, 23, 24, 25 (Приложение 4)).

При высокой плотности вредителя растения могут погибнуть, чаще же речь идёт о снижении урожайности за счёт их ослабления.

Личинки и взрослые клещи поселяются, прежде всего, на нижней стороне листовой пластинки и начинают интенсивно высасывать соки. В местах питания заметны округлые тёмно-бурые или чёрные экскременты.

На верхней стороне листьев в процессе питания появляются мелкие желтоватые точки, количество которых быстро растёт (мраморность листа). Обесцвеченные участки сливаются, листья желтеют, принимают хлоротичный вид, покрываются плотной паутиной, а затем увядают и засыхают. Позднее паутина свисает и протягивается между листьями, по ней клещи мигрируют и могут на обрывках паутины разноситься потоками воздуха или людьми на другие растения.

Меры борьбы. В практике биологической защиты растений огурца от паутинного клеща в условиях защищенного грунта накоплен значительный опыт применения хищного клеща фитосейулюса (*Phytoseiulus persimilis* A. N.). Используют два способа выпуска фитосейулюса – локальный и массовый. Одним из решающих условий успешного применения локального способа колонизации фитосейулюса является своевременное выявление заселенных вредителем растений. Для этого через каждые 7–10 дней проводят обследования теплиц. При обследовании учитывается процент поврежденных растений и степень их поврежденности.

Выпуск хищного клеща фитосейулюса в теплицы на заселенные вредителем растения проводят в день их обнаружения. Фитосейулюса выпускают, раскладывая листья или целые растения сои или другой культуры, на которой был накоплен хищник, в очаги вредителя.

Номы выпуска хищника определяются визуально и зависят от степени поврежденности растений. Обычно на одно заселенное вредителем растение раскладывают по 1–6 листьев сои с фитосейулюсом (в среднем 10–60 хищников). В запущенные очаги хищника выпускают в большом количестве до 140 особей на 1 м² теплицы, обеспечивая исходное соотношение хищника и жертвы 1:10 – 1:20. Обычно фитосейулюс полностью уничтожает вредителя в течение 2–10 дней. После уничтожения вредителя фитосейулюс расселяется в поисках пищи, однако через 4–5 дней после подавления очагов паутинного клеща на листьях можно обнаружить личинки хищника, которые, в случае повторного заселения растений вредителем, могут обеспечивать защитный эффект.

В сильно заселенных вредителем теплицах норма выпуска достигает до 250 особей на 1 м².

У фитосейулюса хищничают взрослые самки и самцы, нимфы и дейтонимфы. Одна самка фитосейулюса каждые сутки уничтожает в среднем 36 яиц, или 15–20 активных особей, или 5–6 самок паутинного клеща. Максимальная прожорливость хищника отмечается при температуре 25–30 °С и относительной влажности воздуха ниже 60 %, при 25–30 %-ной влажности воздуха яйца фитосейулюса погибают.

Против паутинных клещей довольно часто используются биопрепараты на основе *Bacillus thuringiensis*, содержащие экзотоксин (Битоксибациллин, Бацитурин). Концентрация рабочего раствора битоксибациллина должна быть на уровне 0,7–1 %, бацитурина – 1–2 %. Проводят трехкратное опрыскивание бацитурином с интервалом 3–5 дней и многократное опрыскивание битоксибациллином через 15–17 дней.

В дополнение к указанным биологическим средствам борьбы с паутинным клещом можно использовать растения, обладающие инсектицидными свойствами. По данным исследователей, ботву картофеля (1,2 кг зеленой ботвы или 0,6–0,8 кг сухой) настаивают 3–4 ч в 10 л воды. Вечернее опрыскивание такими свежеприготовленными настоями через 12 ч вызывает гибель до 90 % клещей.

Эффективен в борьбе с паутинным клещом водный настой чешуи лука, приготовленный из расчета 200 г чешуи на 10 л воды. Трехкратное опрыскивание таким настоем с интервалами в 5 дней снизило количество вредителя на 95 %.

Водный настой чеснока также защищает растения от паутинного клеща. Готовят экстракт следующим образом: 0,5 кг чеснока растирают в ступке, полученную массу размешивают в 3–5 л воды, после отцеживания экстракта выжимки снова замачивают в небольшом количестве воды и снова отцеживают. Обе вытяжки сливают вместе и доливают водой до 10 л. Для полива растений, зараженных клещом, на каждую лейку берут 300 г вытяжки. Паутинный клещ исчезает после первой или второй обработки в зависимости от степени заражения. Вторую обработку проводят через 3–5 дней.

Бахчевая, или хлопковая тля (Aphis gossypii).

Развивается на более чем 330 видах растений из 25 семейств. В том числе на огурце и бахчевых культурах.

Размножение и активное питание тли вызывает сильную деформацию молодых листьев и побегов. Тля заселяет также цветки и плоды. Сильно поврежденные листья огурца желтеют (рис. 4.1.26 (Приложение 4)).

Растения способны кратковременно выдержать численность тли до 20000 особей, после чего погибают. В начальный период плодовитость растений и качество продукции не ухудшается, но с ростом численности вредителя растение ослабевает, листья покрываются сажистыми грибами, урожайность резко снижается. Тля способна переносить более 50 вирусов. Экономический порог вредоносности на молодых растениях – 350 тлей на растение, на плодоносящих растениях – до 1000 тлей.

Взрослые насекомые бывают бескрылые и крылатые. Бескрылая самка яйцевидной формы, длиной от 1,0 до 2,1 мм и шириной от 0,9 до 1,5 мм. Тело матовое. Изменячива по цвету: окраска может варьировать от жёлтой до тёмно-зелёной, почти чёрной (рис. 4.1.27 (Приложение 4)).

Неполноциклый вид (хотя в литературе есть сведения об обнаружении в природе полового поколения). Иногда осенью на пастушьей сумке обнаруживают амфигонных самок, но не самцов. Зимуют взрослые бескрылые самки и личинки на диких и сорных растениях, часто под розетками прикорневых листьев зимне-зелёных сорняков и в закрытых помещениях. В массе размножается в конце весны и в первой половине лета, затем после летней депрессии численность тли вновь резко увеличивается.

Бахчевая тля способна образовывать очень плотные колонии. Замечено, что чем выше плотность колонии, тем больше доля крылатых самок и нимф. Крылатые самки разлетаются и переносятся потоками воздуха на другие растения, где они обосновываются и создают вскоре новые колонии, состоящие преимущественно из бескрылых особей. Бахчевая тля чувствительна к воздействию различных средств защиты растений. Если в колонию попадают многоядные хищники (личинки кокцинеллид или златоглазок), то колония рассредотачивается, многие особи начинают мигрировать. Если в колонию попадают «тихие» хищники или паразиты (личинки галлицы-афидимизы, афидииды или афелиниды), то миграция тли практически не заметна.

Меры борьбы. В межсезонный период тля способна выжить только на сорной растительности, полная ликвидация которой позволяет на длительный период отодвинуть время появления тли на посадках культурных растений. В период вегетации растений наибольшая численность вредителя наблюдается вблизи теплиц. Поэтому для уменьшения вредоносности тли в полевых условиях необходимо вести эффективную борьбу с ней в теплицах.

Более 60 видов тлей уничтожают личинки хищной галлицы афидимизы (*Aphidoletes aphidimyza* Rond.) (рис. 4.1.28 (Приложение 4)).

Хищная галлица афидимиза является двухкрылой. В естественных условиях – это обычный представитель энтомофауны европейской части страны, широко распространен в природных условиях Беларуси.

Взрослое насекомое – небольшой комарик. Личинки червеобразные, веретеновидные, без ног, с заметно обособленной головной капсулой, более тёмно-окрашенной, чем тело. Окраска личинок варьирует от желтой до светло-коричневой, с возрастом приобретает более темные оттенки.

Взрослые галлицы активнее в сумеречные и ночные часы и нуждаются в дополнительном питании. Кормом для них является медвяная роса, выделяемая тлями. Самка откладывает яйца на растения от 50 до 140 штук в колонии тлей, причем обладает высокой поисковой способностью, что имеет большое значение при применении афидофага в борьбе с тлями в производственных теплицах.

Хищничают только личинки, в поисках тлей довольно активны. Отыскав жертву, они ее парализуют, прокалывая ротовыми частями одно из сочленений ног, и вводят сильнодействующий токсин. Паралич у тлей наступает мгновенно. За весь период развития личинка галлицы уничтожает 20–70 тлей. Количество парализованных насекомых бывает значительно больше, чем это необходимо для их питания. Личинка при оптимальных условиях температуры 25 °С и относительной влажности воздуха 80–90 % развивается 5–6 дней, куколки 10–12 дней, на развитие одного поколения требуется 17–20 дней.

Эффективность применения зависит в основном от своевременного обнаружения очагов тли и выпуска хищника. При обнаружении единичных очагов вредителя (не более одного на каждые 100 м² площади теплицы и отсутствии крылатых самок в колонии тлей) раскладывают по 50–70 коконов в среднем на 1 м². Если очагов больше и обнаружены крылатые самки тли, норму выпуска галлицы увеличивают в 2–3 раза. При колонизации коконы размещают в нескольких местах теплицы, помещая их на увлажненную почву торфоперегнойных горшочков на высоте 30–50 см. Вместо коконов в очаги вредителя можно выпускать личинок в соотношении хищника и жертвы 1:2, взрослые особи энтомофага выпускаются из расчета 1 самка на 25–30 тлей.

При защите растений огурца положительных результатов можно добиться лишь при многократных выпусках энтомофага. На многих видах тлей (в частности бахчевой и персиковой) хищничают личинки златоглазки обыкновенной (*Chrysopa carnea* Steph.) Личинки удлинненно-веретеновидной формы с тремя парами грудных ног. Их тело светло-желтого или темно-серого цвета, обычно с рисунком из темных полос. В своем развитии личинки имеют три возраста. Закончившая развитие личинка окукливается в шелковистом коконе. Куколка свободная, открытая, зеленого цвета. Кокон довольно плотный, округлой формы белого или светло-серого цвета.

Отродившаяся личинка сразу же начинает питаться. Прожорливость личинок по мере развития увеличивается, наибольшая она у личинок третьего возраста. Поисковая способность личинок энтомофага довольно высокая, контакт жертвы и хищника носит случайный характер, т.е. при поиске пищи личинки пользуются органами зрения и обоняния. Поисковая способность личинки златоглазки определяется также характером поверхности листьев растений, на которых обитает златоглазка. На сортах с сильноопушенной поверхностью листьев растений огурца эффективность личинок златоглазки значительно ниже по сравнению с сортами, листья которых имеют гладкую поверхность, или на растениях некоторых зеленных культур. Обычно личинки хищника предпочитают слабоосвещенные места. Прожорливость личинок очень высокая. Одна личинка за весь период развития уничтожает 500–600 тлей.

Взрослые златоглазки питаются нектаром, цветочной пылью, выделениями листьев и плодов, сахаристыми выделениями тлей. Одна самка, при благоприятной температуре 25 °С и относительной влажности воздуха 70 %, откладывает в среднем 400 яиц, продолжительность яйцекладки варьирует от 6 до 40 дней.

Важным элементом технологии применения энтомофага служит систематическое обследование теплиц с целью выявления очагов вредителя. Выпускают златоглазку при численности 150–200 тлей на одно растение в соотношении хищник-жертва 1:5. Энтомофага выпускают в фазу яйца или личинок второго возраста, стряхивая их с бумажных ячеистых вкладышей садка, где их выращивают. Если численность вредителя после выпуска златоглазки не снижается, проводят повторную колонизацию. В жаркие дни колонизацию лучше выполнять вечером, при пасмурной погоде – в любое время суток. Высокие дневные температуры отрицательно воздействуют на поведение личинок златоглазки, они мигрируют с растений и укрываются в пазухах листьев нижнего яруса. Надо отметить, что раскладка яиц в осенне-зимний период неэффективна, так как резкие колебания температуры воздуха приводят к задержке развития и гибели значительной части эмбрионов хищника.

При защите растений огурца от тлей положительных результатов можно добиться лишь при многократных выпусках златоглазки. Для защиты зеленных культур энтомофага применяют в фазу личинки второго возраста, в соотношении хищник-жертва 1:10, 1:15, 1:30, в зависимости от численности тлей. Кратности выпуска зависят от периода вегетации растений.

Против бахчевой тли успешно применяются интродуцированные энтомофаги: *Lusiphlebus testaceipes* Chiss и *L. fabarum* Marsck (рис. 4.1.29 (Приложение 4)).

Методика разведения лизифлебуса одинакова с методикой разведения и выпуска паразита афидиуса. Злаковая тля является идеальным хозяином для их разведения. С целью накопления лизифлебуса для массового выпуска в теплицы он хорошо сохраняется в холодильнике при температуре +5 °С в течение 20 суток. При трехкратном применении энтомофага в теплице в соотношении паразит-хозяин 1:20 биологическая эффективность составила 76%, при норме выпуска 1:10 – свыше 83%.

В природе у бахчевой тли есть множество энтомофагов, принадлежащих к различным семействам и являющихся паразитами и хищниками. Например, кокцинелиды (божьи коровки) (рис. 4.1.30, 31 (Приложение 4)).

В дополнение к энтомофагам, а иногда взамен их, можно использовать ряд видов растений, водные настои или отвары которых убивают тлей. Эффективны отвары белены черной (на 1 кг сухого сырья берут 10 л воды, кипятят 1/2 ч и в отцеженный отвар добавляют 40 г мыла перед опрыскиванием, применяют против тлей и других вредителей). Для опудривания теплиц применяют табачную пыль (5–10 г/м²). Можно использовать также ботву помидоров и картофеля (2 кг ботвы настаивают 3–4 часа в 10 л воды с добавлением 40 г мыла перед опрыскиванием). Обработки растений необходимо проводить в вечернее время.

Трипс табачный (*Thrips tabaci*).

Табачный трипс повреждает около 400 видов растений. Вредит огурцу, бахчевым культурам, баклажану, луку, изредка капусте, редису и петрушке.

Взрослые трипсы и личинки высасывают сок из листьев, вызывая образование желтовато-коричневых пятен, усыпанных чёрными экскрементами (рис. 4.1.32 (Приложение 4)).

Они повреждают также лепестки, тычинки и формирующиеся завязи. Содержание хлорофилла в листьях снижается на 17,5–43,4%. Вдвое возрастает испарение воды из листа, что вызывает большой дефицит влаги в растении. Лист полностью отмирает при плотности более 60 личинок/100 см². При высокой численности трипсов лист приобретает хлоротичный вид и вскоре засыхает.

Окраска самки изменчивая, от светло-жёлтой до бурой, чаще более или менее жёлтая, иногда сильно затемнена (рис. 4.1.33 (Приложение 4)).

Биология табачного трипса хорошо изучена. Зимуют взрослые особи в верхнем слое почвы на глубине 5–7 см или в растительных остатках. Выходят после зимовки самки чёрного цвета в первой половине апреля, питаются и откладывают яйца вначале на сорной растительности. Одна самка в течение жизни (20–25 дней) откладывает в ткань листьев около 100 яиц, причём их плодовитость во многом зависит от вида кормового растения. Потом самки перелетают на культурную растительность, где они сами и их потомки способны вызвать значительные повреждения листьев огурца, лука, кабачка, бахчевых культур, петрушки и сельдерея.

Существует закономерность в распределении табачного трипса на растении. Большая часть популяции находится на сформировавшихся листьях, единичные личинки и имаго – на стареющих и молодых листьях. Личинки предпочитают групповое питание на нижней стороне листа, где сосредоточено до 97,2% их числа. Реже личинки встречаются на плодах и в цветках. Нимфальное развитие обычно проходит в почве. За сезон трипс развивается в 4–5 поколениях, длительность которых зависит не только от температуры, но и от вида кормового растения. На растениях, более благоприятных для вредителя, скорость развития и выживаемость выше.

Табачный трипс интенсивно развивается на растениях, растущих в засушливых местах. Поэтому на хорошо орошаемых участках он маловредоносен.

Меры борьбы. Обеспечение равномерного полива растений и междурядий, т.к. первые очаги табачного трипса обычно появляются на растениях, растущих в сухих местах. Именно в таких местах и следует наиболее тщательно обследовать растения. Заселение растений обычно начинается с нижних листьев, на которых сначала видны только повреждения, наносимые имаго. Позднее становятся заметны места группового питания личинок.

Для предотвращения заселения растений табачным трипсом надо как можно дальше от них размещать плантации лука.

Известно более 40 видов насекомых и клещей, которые являются хищниками или паразитами табачного трипса. К наиболее перспективным из них относится хищный клещ *амблисейус маккензи* (*Amblyseiys mckenzie Sch. et Pr.*), которого используют в основном в защищенном грунте.

Хищный образ жизни у амблисейуса ведут протонимфы, дейтонимфы и взрослые клещи. Самка хищника ежесуточно уничтожает более 7 личинок табачного трипса, иногда питается яйцами, выступающими на поверхность. Взрослыми особями вредителя амблисейус не питается.

Выпускают амблисейуса в количестве 2–5 самок на один лист или 2 самки на 100 см² листовой поверхности, также при соотношении хищник-жертва 1:1 или 1:2. Выпускают хищника на каждое растение, на котором обнаружен трипс. В период вегетации при многочисленных очагах вредителя возможен двукратный выпуск амблисейуса маккензи из расчета 30–50 особей/м². Плодовитость самок при температуре 25 °С составляет 2,7 яйца в сутки. На развитие хищника отрицательно влияет снижение температуры. Численность уменьшается, что сказывается на его эффективности.

Для борьбы с личинками эффективны выпуски хищных клещей-фитосейид (род *Neoseiulus*) (рис. 4.1.34 (Приложение 4)).

Норма применения хищных клещей 300–500 самок на 1 растение. Хищных клещей разводят на пшеничных отрубях, кормят акаровыми клещами. Биоматериал фасуют в небольшие ёмкости (рис. 4.1.35 (Приложение 4)) с таким расчётом, чтобы в субстрате оставалось небольшое количество клещей. Из таких ёмкостей неосейулус выходит постепенно и как правило, только в стадии дейтонимфы или имаго. Эти две наиболее активные стадии хищника способны эффективно уничтожать личинок трипса.

Растения, заселенные трипсами, обрабатывают по мере необходимости с интервалом 5–10 дней 0,1 %-ной суспензией Боверина зернового-БЛ, титр не менее 5 млрд спор/г. Норма расхода препарата 24 кг/га.

При применении боверина необходимо учитывать, что эффективность его зависит не только от качества препарата, но и от относительной влажности и температуры воздуха в теплице, где проводились обработки. Для развития гриба необходима температура 20–25 °С и относительная влажность 80–95 % в течение 48 часов после обработки. При опрыскивании споры гриба, попав на тело насекомого, прорастают, внедряясь в него. По мере развития мицелий гриба пронизывает все тело вредителя, образуя на поверхности слой конидиеносцев с конидиями, и насекомое погибает.

В борьбе с трипсами можно применять водные настои тех же инсектицидных растений, что и против тлей.

Минер паслёновый (*Liriomyza bryoniae*).

Мухи небольшого размера (рис. 4.1.36 (Приложение 4)). Личинка безголовая, имеет три возраста. В 1-ом возрасте она прозрачная, длина её – до 1 мм; личинка 2-го возраста длиной 1–2 мм, матового (белого) цвета; в 3-ем возрасте она имеет жёлтую переднюю и матовую заднюю часть тела и достигает 2–3 мм (рис. 4.1.37 (Приложение 4)). У личинок всех возрастов хорошо видны чёрные склеротизированные ротовые крючки. В задней части дыхалец личинка паслёнового минера имеет эллипс из 7–12 пор. Перед окукливанием личинки образуют ложнококон (пупарий) от соломенного до тёмно-коричневого цвета (рис. 4.1.38 (Приложение 4)).

Оптимальными условиями для развития паслёнового минера являются температура 20–25 °С, относительная влажность воздуха 60–80 %, фотопериод 16 часов в сутки. Продолжительность развития при этом одного поколения – около 23 суток. Самки откладывают яйца чаще вблизи нижней поверхности листа, хотя нередко их можно обнаружить и под верхним эпидермисом. При средней температуре 20 °С яйца развиваются 4–8 дней. За один день самка способна отложить не более 7 яиц; общая плодовитость достигает 100.

Личинка формирует под эпидермисом листа неправильной формы мину. Если кормового ресурса в одном листе ей не хватает, она способна покинуть лист, внутри стебля добраться до нового и внедриться в него. Проникнуть самостоятельно в новый лист снаружи она не может. Непосредственно перед окукливанием личинка делает в верхней части листа полукруглую камеру. Вскоре она прогрызает её оболочку, падает на почву и углубляется в нее. Здесь она окукливается и превращается в пупарий. Реже, примерно в 3–4 раза, можно обнаружить куколку и в листе. Диапаузирующие куколки перезимовывают в почве на небольшой глубине. Весной и летом стадия куколки длится в среднем около 3 недель. В зимний период куколка находится в диапаузе, а весной при повышении температуры воздуха и почвы мухи вылетают и после спаривания приступают к питанию и размножению.

Повреждаемые культуры: томат, огурец, бахчевые культуры, петрушка, сельдерей, капуста, салат. Паслёновый минёр отмечен на растениях из 16 семейств. В природных условиях предпочитает питаться на листьях представителей Asteraceae, Brassicaceae, Cucurbitaceae, Solanaceae.

Рано весной личинки мух первой генерации способны проделывать ходы в семядолях и стеблях молодых растений, вызывая их гибель (рис. 4.1.39, 40 (Приложение 4)).

В начале заселения на листьях видны мелкие желтоватые точки – следы прокола яйцекладом. Развивающиеся личинки в листьях образуются хорошо заметные мины. Внутри мин видна дорожка тёмных экскрементов, которая располагается непрерывно с одной или с другой стороны хода. При сильном заселении листьев снижается фотосинтетическая деятельность и задерживается рост растений. Такие листья засыхают и опадают. Но даже слабое их заселение вызывает снижение урожая.

Особенно восприимчивы к нападению и повреждениям молодые растения. Питание на проростках томатов препятствует нормальному росту и может вызвать их гибель.

Меры борьбы. Важнейшее регулирующее значение в динамике численности пасленовой мухи (*Liriomyza solani* Macg.) имеют паразиты *Opius pallipes* (Hymenoptera, Braconidae), *Diglyphus isaca*, *Chrysocharis* sp. (Hymenoptera, Eulophidae) и *Dacnusa sibirica* (Hymenoptera, Braconidae).

Опиус – это внутренний одиночный личиночно-куколичный паразит. Это небольшое насекомое (2–3 мм), куколка открытого типа, развивается в пупарии хозяина. В теплице взрослые опиусы отрождаются из перезимовавших куколок, когда на томатах питаются личинки второго поколения вредителя.

Для развития энтомофага благоприятна температура воздуха в пределах 25 °С, влажность воздуха 60 %. В этих условиях развитие генерации заканчивается за 14 дней, плодовитость составляет 68 яиц. Биологическая эффективность энтомофага реализуется при соотношении паразит-хозяин 1:30 и составляет 76–80 %. Технология разведения опiuса разработана и находит широкое применение в теплицах.

Одним из эффективных паразитов минирующих мух считается внутренний паразит *Dacnusa sibirica* Telenga. Тело паразита темной окраски, длиной 3–4 мм (рис. 4.1.41 (Приложение 4)).

Dacnusa паразитирует на многих видах минеров из рода *Phytomyza*. Самки дакнuзы обследуют лист растения, находят мину и, следуя ее извилинам в поисках жертвы, обнаружив личинку минера откладывают в нее яйца. Дакнуза заражает все возрасты личинок вредителя. Развитие личинки куколки дакнuзы проходит в пупарии минера. Зимует в фазе куколки.

Весь цикл развития при оптимальной температуре проходит за 16 суток. Взрослые особи живут в среднем 7,6 суток. Плодовитость дакнuзы в среднем составляет 93,6 яйца на одну самку. Биологическая эффективность применения дакнuзы в соотношении 1 самка паразита на 15 личинок равняется 61–72 %.

Среди многочисленных эктопаразитов минирующих мух большое практическое значение имеет *Diglyphus isacaea* Walker. Это мелкое насекомое (1,2–2,8 мм) черного блестящего цвета, с узкими равномерно опушенными от основания до вершины крыльями (рис. 4.1.42 (Приложение 4)).

Обнаружив личинку вредителя (преимущественно старших возрастов), самка диглифуса укалывает жертву несколько раз (от 2 до 9 укусов). Личинка минера, подвергшаяся нападению диглифуса, в отличие от личинки, пораженной самкой опiuса или дакнuзы, прекращает питание, парализуется и как бы консервируется на довольно длительный период (до 8–10 дней). После поражения жертвы самка диглифуса приступает к откладке яиц. Она откладывает обычно 1 яйцо, в исключительных случаях 2–5 яиц, на тело самой личинки или на расстояние до 1,5 см вокруг нее. Смертность минера вызывают также самки при питании. Личинки диглифуса, отродившиеся из яиц, передвигаются к жертве (личинка минера) и приступают к питанию. Завершив питание, личинки расползаются и окукливаются прямо в мине. Отродившееся из куколки взрослое насекомое прогрызает эпидермис листа (мины) и выходит на поверхность. Весь предимагинальный период развития диглифуса проходит в мине и составляет 16,6 суток. Взрослые особи диглифуса живут 2–3 месяца.

В теплице диглифуса выпускают в очаги размножения минера многократно, с интервалом 7–10 дней в соотношении паразит-жертва 1:10. Эта мера обеспечивает снижение численности минера до конца вегетации растения.

Применение паразитических энтомофагов (*Opius pallipes*, *Diglyphus isacaea* и *Dacnusa sibirica*) целесообразно только в плёночных теплицах. В полевых условиях

эти энтомофаги самостоятельно сдерживают численность вредителя, что необходимо учитывать при планировании защитных мероприятий.

В условиях защищенного грунта, как правило, присутствует ряд видов вредителей, против которых необходимо выпускать целый комплекс энтомофагов, что не всегда возможно и целесообразно. Положительные результаты получены при применении хищного клопа макролофуса (*Macrolophus pubilis* H. S.) из семейства клопов-слепняков, который способен эффективно уничтожать тлю, белокрылку, трипсов и других вредителей. Макролофус является зоофитофагом. Растения им используются для откладки яиц в их ткани. Хищнический образ жизни ведут не только взрослые клопы, но и личинки всех возрастов. В связи с широкой полифагией введение клопа в теплицы частично исключает использование других энтомофагов. Необходимо отметить, что он по-разному относится к различным видам вредителей. При наличии трипсов, тли и белокрылки одновременно в одной теплице клоп в первую очередь уничтожает белокрылку, затем тлю, трипсов. Если названные вредители отсутствуют, хищник может питаться также паутиными клещами. Эта особенность хищника позволяет направленно использовать его в различных системах защиты растений. Например, при наличии в теплице белокрылки, тли и паутинового клеща, его выпуски можно совмещать с выпусками фитосейулюса.

Макролофус может развиваться более чем на 30-ти видах растений, наиболее подходящим является табак. Благоприятной является температура 25–27 °С и относительная влажность воздуха 75–85 %. Продолжительность эмбрионального развития составляет в среднем 20–22 дня, продолжительность жизни самок – 20–31 день, потенциальная плодовитость 140 яиц. Имеется пять стадий развития личинок: первая – 4 дня, вторая – 4 дня, третья – 3 дня, четвертая – 5 дней, пятая – 6 дней, полный цикл развития личинок – 22 дня.

Суммарная продолжительность жизни и хищничество личинок и имаго клопа достигает 50–60 дней.

Хищничают все стадии развития личинок и взрослые особи клопа. Отмечено, что имаго в сутки уничтожает столько белокрылки, сколько личинки клопа младших возрастов. За время развития одной генерации один клоп уничтожает 3225 яиц или 2390 личинок белокрылки. Естественный корм можно заменять яйцами зерновой моли (ситотроги). Сбор клопа и личинок с растений осуществляется с помощью эксгаустера или садка-ловушки. Пестициды токсичны для всех стадий развития энтомофага. Колонизацию в теплицы можно осуществлять до появления и в очаги вредителей. Выпуск клопа целесообразно проводить из расчета 5 особей на 1 м² площади или 10–15 личинок на каждое растение-резервант.

Календарь работ по защите огурца от болезней и вредителей.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, срок ожидания и макс. кратность обработок
После обеззараживания теплиц	Галловые нематоды, корневая, белая, серая гнили	Пропаривание почвогрунтов на глубину 30 см против болезней при температуре 80–90 °С; против галловой нематоды – при 100 °С	Термическая обработка в течение 10–12 ч
Перед севом	Корневые, белая и серая гнили, фузариозное и вертициллезное увядание	Обработка семян	Триходермин-БЛ, титр не менее 6 млрд. жизнеспособных спор/г, 20–30 г/кг семян (-/1)
Перед севом и перед посадкой рассады	То же	Внесение в почву или в торфоперегнойные горшочки перед посевом и вторично перед посадкой рассады	То же, 50–60 г/м ²
После высадки рассады	То же	Полив рассады через 3 дня после высадки в грунт. Последующие – через 15–20 дней	То же, 5 г (250 мл воды)/растение (-/3)

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, срок ожидания и макс. кратность обработок
В период вегетации	То же, Аскохитоз, пероноспороз Корневые гнили Аскохитоз, пероноспороз, мучнистая роса	Опрыскивание с интервалом 10–12 дней. Последовательные обработки: • замачивание семян в течение 24 ч (при разведении препарата 1:20) • поливы в фазе семядольных листьев и через 3 дня после пикировки (при разведении препарата 1:1000); • опрыскивание растений с интервалом 15 дней при появлении первых признаков болезни (при разведении препарата 1:1000)	То же, 0,2 кг/10 л воды (-/3) Бактоген, к. с., титр 10 ¹⁰ спор/мл То же, 100 г/кг семян (-/1) То же, 100–150 г/га (-/2) То же, 400–600 г/га (-/2)
	Угловатая пятнистость (бактериоз)	Опрыскивание растений, начиная с фазы 3–4 настоящих листьев. Три-четыре обработки с интервалом 12–14 дней	Пентафаг, ж., титр 10 млрд. фагов/мл, 1–3 л/га (-/4)
В период вегетации при появлении первых очагов вредителя	Паутинный клещ	Раскладка листьев сои с фитосейулюсом с интервалом 7–10 дней	Выпуск фитосейулюса, 50–100 особей/м ²
	Паутинный клещ	Опрыскивание в период вегетации 1–2% рабочей жидкостью, с интервалом 3–5 дней	Бацирутин, 6–18 кг/га
	То же	Опрыскивание в период вегетации многократно с интервалом 15–17 дней 0,7–1% рабочей жидкостью,	Битоксибациллин, 21–30 кг/га

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, срок ожидания и макс. кратность обработок
В период вегетации	Белокрылка тепличная	Для сигнализации появления вредителя	Лента липкая «Супер мухолов» оранжевого цвета; 30 лент (8 x 40 см) на 1 га
	Белокрылка тепличная	Опрыскивание 1% рабочей жидкостью в период появления личинок. Последующие обработки с интервалом 7 дней	Пециломицин-Б 9–15 кг/га
	То же	Для отлова вредителя ленты в теплице на уровне верхних листьев растений, их заменяют по мере заполнения клеевой поверхности	Лента липкая «Супер мухолов» оранжевого цвета; 8–10 лент (8x40см) на 100 м ²
В период вегетации при многочисленных очагах вредителя	То же	Раскладка куколок энкарзии на расстоянии 2–3 м (с интервалом 10–14 дней)	5–10 куколок/м ²
	То же	Выпуск хищного клопа макролофуса (интервал 10–12 дней)	5 особей/м ²
	Трипсы	Выпуск хищного клеща амблисейуса мак-кензи (интервал 14 дней)	30–50 особей амблисейуса/м ²
	Белокрылка тепличная, трипсы	Опрыскивание по очагам вредителей, последующие обработки – с интервалом 5–10 дней	Боверин зерновой-БЛ, титр не менее 5 млрд спор/г

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, срок ожидания и макс. кратность обработок
	Огуречный комарик	Полив под корень (50 мл/растение после полива водой) 4% рабочей суспензией с интервалом 23–27 дней в период массового лета имаго каждого поколения	Пециломицин-Б 40 кг/га
При обнаружении первых очагов вредителя	Тли	Раскладка коконов галлицы в очаги тлей Раскладка коконов лизифлебуса в очаги тлей	100–140 экзemplяров/м ² 10 экзemplяров/м ²
В период вегетации	Огуречный комарик	Сигнализация о появлении вредителя	Лента липкая «Супер мухолов» оранжевого цвета; 12 лент (8 x 40 см) на 1 га
	То же	Для отлова вредителя ленты в теплице на высоте 40 см над поверхностью субстрата и заменяют по мере заполнения клеевой поверхности	Лента липкая «Супер мухолов» оранжевого цвета лент (8 x 40 см) на 100 м ²
В период вегетации	Корневые и белая гнили	Последовательные обработки: • Полив рассады через 3 дня после высадки 0,5%-ной суспензией препарата. • Последующие – через 15–20 дней. Расход рабочей жидкости 0,25 л/растение; • Опрыскивание через 7–10 дней после высадки рассады 0,5%-ной суспензией препарата. • Последующие – с интервалом 7–10 дней	Лигнорин, ПС, титр не менее 5 млрд жизнеспособных спор/г То же, 2 кг/га (-/3) То же, 3–10 кг/га (-/5)

4.2. Кабачки (*Cucurbita pepo. var giraumons. Duch*).

Ботаническая характеристика.

Одной из возможных овощных культур, возделываемых в условиях экологического земледелия, может быть скороспелая разновидность твердокорой тыквы – кабачок, который относят к летним, или овощным, тыквам. У летних тыкв, в отличие от бахчевых, в пищу используют 7–12 дневные плоды с незрелыми семенами. Кабачки содержат 7–25 % сухих веществ, 0,6 % белка, 5,7 % углеводов, в том числе 4,9 % моносахаридов, 0,6 % пектиновых веществ, 0,4 % золы. В кабачках содержатся витамин С (14 мг на 100 г продукта), провитамин А (0,03), витамины группы В (1,0), витамин РР (0,6 мг на 100 г продукта). Бахчевые культуры отличаются высокой теплолюбивостью. В семенах бахчевых накапливается много высококачественного масла, которое используют в кондитерской промышленности и для других целей. В семенах кабачков содержится 23–41 % сухих веществ. Они перерабатываются на масло, а жмых, получаемый при этом, является ценным кормом для свиней, молочного и откормочного скота. Плоды бахчевых, особенно тыквы и кабачков, широко используют как ценный сочный корм для различных животных.

Основные биологические особенности кабачков (отношение к теплу, влаге, минеральному питанию) сформировались под влиянием субтропического и умеренного климата Южной и Центральной Америки, территорию которой считают базой их формирования. Кабачки, благодаря высокой экологической устойчивости к неблагоприятным условиям выращивания, отличаются высокой урожайностью как в южных районах, так и в зоне умеренного климата. Плоды кабачков употребляют преимущественно в вареном, тушеном и жареном виде. Отдельные сорта их служат источником каротина; их используют для приготовления продуктов детского питания, различных консервов. При оценке пищевой ценности всех бахчевых необходимо учитывать относительно большую долю несъедобной части товарного урожая, которая может быть использована на корм скоту.

Кабачки принадлежат к семейству Тыквенные, объединяющему более 100 родов и около 400 видов. Плод ягодовидный (тыквина), достигает массы 20–40 кг и более. Плоды различают по форме, окраске и рисунку коры, окраске и строению мякоти, форме семян и другим признакам. Различные виды семейства Тыквенные различаются по анатомическому строению, но общее строение плода сохраняется для всех бахчевых культур. Плод состоит из коры, мякоти, плаценты (семенных нитей или мест завязи, от которых отходят семязачатки) и семян. Плаценты у кабачков сухие. Кора состоит из нескольких слоев. Верхний, граничащий с внешней средой, – однослойный, покрытый кутикулой эпидермис. Назначение его – защита плода от усыхания, испарения, других неблагоприятных внешних воздействий, ограничение транспирации. Под слоем эпидермиса расположена хлорофиллоносная паренхима из 8–10

клеток. Окраска плодов, а также рисунок коры зависят от концентрации хлорофилла и хромопластов в клетках паренхимы.

Кабачки — однолетнее травянистое растение, стелющееся лиана. Верхушечный конус нарастания не заканчивается цветоносом и остается деятельным в течение всего (или значительной части) вегетационного периода, а побеги, соцветия и цветки развиваются из конусов нарастания пазушных почек. Этим и объясняются интенсивное нарастание листьев и увеличение листовой поверхности. Среди культурных овощных растений кабачки выделяются по интенсивности ростовых процессов.

У бахчевых растений в результате ветвления развивается система побегов. У кабачков распространено моноподиальное ветвление, когда главный стебель (ось первого порядка) весь сезон сохраняет точку роста, за счет которой и нарастает ось растения. В процессе онтогенеза увеличивается порядковый номер боковых побегов; на главной оси (ось первого порядка) развиваются оси второго порядка, их ветвление приводит к образованию осей последующих порядков. С возрастом ветвление ослабевает, так как ростовые процессы при старении замедляются, а затем и приостанавливаются.

У растений семейства Тыквенные отчетливо выделяются низовые листья, для которых характерны небольшая длина и простое очертание, срединные и верховые листья, роль которых заключается в защите цветков. Верховые, как и низовые, недоразвиты и слабо рассечены.

У кабачков наиболее крупные, длинночерешковые, неопушенные листья, без прилистников; они различаются по форме, окраске. Наиболее длинные черешки у листьев кустовых форм, особенно у цуккини. Длинночерешковые листья размещены на коротком стебле, и растения при таком размещении листьев имеют форму компактного куста.

Побегопроизводительная способность бахчевых культур очень велика. Наряду с мощной надземной системой они развивают не менее мощную корневую.

Корневая система кабачков — стержневого типа. Она состоит из главного корня, возникающего из зародышевого корешка семени. От главного корня отходят боковые корни второго и последующих порядков. Благодаря мощному развитию корневой системы, проникающей на глубину 2 м и более и в стороны на 4–5 м, она охватывает значительный (до 7–10 м³) объем почвы, что обеспечивает достаточное поступление воды в растение.

По мощности развития корневой системы первое место занимают кабачки. Исследования В. И. Эдельштейна показали, что они выделяется среди культурных растений не только громадными размерами листовой поверхности, но и мощной корневой системой. Общая длина только основных корней у взрослого растения достигает 171,5 м.

Кабачки зацветают через 40–70 дней после появления всходов. У большинства кабачков отмечаются обычно раздельнополые цветки. Бахчевые культуры имеют при-

мерно одинаковый ритм цветения: мужские цветки цветут один день, женские в 5–6 ч утра открываются, а к вечеру закрываются, их цветение продолжается 2–3 дня.

Экологические условия территорий, с которыми связано происхождение кабачков, определили их высокую требовательность к свету и теплу. Кабачки более устойчивы к пониженным температурам. Их можно выращивать не только на юге, но и в умеренных районах (в том числе и на всей территории Беларуси), где сумма активных температур за вегетационный период составляет не более 970–1000 °С.

Для получения дружных всходов необходима повышенная температура: для кабачков она находится в пределах 25–30 °С. Оптимальная температура для формирования плодов 22–30 °С.

Кабачки – растения жаростойкие и засухоустойчивые. Засухоустойчивость их обусловлена в первую очередь сильно развитой корневой системой, обеспечивающей большой расход воды на транспирацию. Процессу транспирации сопутствует связанный с ним процесс поглощения воды из почвы. Чем больше отдача живыми клетками воды, тем значительнее их сосущая сила.

Оптимальная влажность почвы для кабачков в период всходы-цветение – 65 % ПВ, в период цветение-первый сбор – 70 % ПВ и во время плодоношения 75 % ПВ. Обильное орошение повышает урожайность, но несколько снижает сахаристость плодов и обуславливает повышение содержания в них нитратов.

Плоды летней тыквы (кабачок) употребляют в виде 7–10-дневных завязей, так как с возрастом они грубеют, становятся менее вкусными. Растения кустовые, удобны для выращивания в открытом и защищенном грунте. Плодоношение продолжается до осенних заморозков. Одно растение дает 10–20 плодов общей массой до 5–10 кг.

Кабачок хорошо растет в южных районах. Короткий вегетационный период, относительно невысокая требовательность к теплу дают возможность получать высокие урожаи и в Нечерноземной зоне. При использовании рассадного способа кабачок выращивают в открытом грунте в условиях 60–61 °С. ш. Плоды снимают в возрасте 7–12 дней, когда масса их достигает 0,3–0,7 кг.

Агротехника возделывания экологически чистых кабачков.

Большое значение при возделывании экологически чистых кабачков имеет гранулометрический состав почв. Для них наиболее благоприятны почвы легкого гранулометрического состава: супесчаные, легко-, а также и среднесуглинистые.

В зависимости от почвенно-климатических условий и типа севооборота, преимущественно полевого, под кабачки используют различные предшественники, но влияние их на урожайность неодинаково. Лучшие предшественники – многолетние травы, а также капуста и морковь. Особое значение севооборота для кабачков объясняется тем, что несоблюдение его приводит к сильному поражению растений фузариозным увяданием, галловой нематодой и заразией, поэтому кабачки хорошо растут после кукурузы, которая снижает поражаемость фузариозным увяданием. На одном и

том же поле кабачки повторно не возделывать. Возвращать на прежнее место целесообразно не раньше чем через 4 года.

Кабачки существенно различаются по реакции на применение удобрений. Они наиболее отзывчивы на внесение органических удобрений, в том числе свежего навоза, и под них целесообразно применять высокие (80–100 т/га) дозы. Вносить свежий навоз более целесообразно осенью. Применение органических удобрений не только повышает урожайность кабачков, но и улучшает качество плодов – повышается сахаристость и снижается количество нитратов в плодах. Внесение фосфорных и калийных удобрений, разрешенных в экологическом земледелии, способствует повышению сахаристости плодов. Азотные синтетические удобрения при выращивании экологически чистой сельскохозяйственной продукции не применяются.

Обработка почвы – важнейший элемент экологического земледелия. В районах Республики Беларусь, характеризующихся продолжительной теплой осенью с достаточным количеством осадков, особенно эффективно лушение. Поэтому после уборки зерновых и нередко после многолетних трав, наиболее широко используемых в качестве предшественников кабачков, основную обработку почвы начинают с лушения, которое выполняют дисковыми луцильниками ЛДГ-5А, ЛДГ-10А, ЛДГ-15А, а для измельчения растительных остатков почву дискуют в двух направлениях тяжелыми боронами БДТ-3, БДТ-7. Через 2–3 недели после лушения или дискования пашут плугами с предплужниками на глубину не менее 27–30 см.

При размещении кабачков после люцерны последний укос проводят за 14–16 дней до вспашки плугом-луцильником, плоскорезом или плугом ПН-4–3,5 со снятыми отвалами (подрезают корни люцерны на глубине 5–7 см). После подсыхания верхушек поле дискуют в 2–3 следа.

Предпосевную обработку почвы начинают ранней весной для сохранения влаги после боронования, за которым следуют 1–2 культивации. При значительном уплотнении почвы целесообразны перепашка на глубину 18–20 см и чизелевание на глубину 25–28 см чизелями-культиваторам и ЧК-3 или ЧКУ-4.

Особое внимание при возделывании экологически чистых кабачков необходимо отдавать качеству семян. При оценке качества семян учитывают их размер и массу, косвенно отражающие такие свойства, как всхожесть, энергия прорастания, а в конечном итоге продуктивность растений и урожайность. Поэтому в предпосевной период семена кабачков сортируют по размерам, используя для этих целей сеялки-сортировки ВС-2, «Петкус-Супер» и др. По плотности семена разделяют в растворе NaCl с промывкой, последующими центрифугированием и просушиванием в потоке воздуха.

Предпосевная подготовка семян объединяет систему приемов воздействия на семена для ускорения их прорастания. Один из приемов – намачивание. Семена помещают в кадки (или эмалированную посуду), заливают на 2–3 ч водой комнатной температуры или подогретой и поддерживаемой постоянно на уровне 30 °С. Всплы-

вающие семена как непригодные к посеву удаляют, а емкости с осевшими на дно семенами после слива воды укрывают брезентом и выдерживают в теплом помещении в течение суток. Набухающие семена периодически перемешивают, затем подсушивают до сыпучего состояния и высевают. Более эффективный и простой прием – барботирование. При температуре воды 20 °С продолжительность обработки семян кабачков – не более 20 ч. Прорастивание семян – эффективный прием при ручном посеве в теплую влажную почву. Обязательным должно быть обеззараживание семян разрешенными в экологическом земледелии препаратами.

От срока посева зависят интенсивность ростовых процессов и урожайность кабачков. Сроки посева находятся в узком диапазоне времени – обычно 5–7 дней. Ничто так не лимитирует рост и развитие кабачков, как тепло и влага. Иногда в литературе сроки посева связывают с температурой почвы и рекомендуют семена кабачков высевать, когда почва на глубине 10–12 см прогреется до 10–12 °С. Однако в сельскохозяйственном производстве сроки весенних полевых работ принято устанавливать с учетом температуры и влажности не только почвы, но и воздуха. Это связано с тем, что отдельные участки почвенного покрова в зависимости от рельефа, гранулометрического состава, уровня грунтовых вод, типа материнской породы могут иметь различные температурный режим и влажность.

По принятой во всех зонах колее трактора 1,4 м площадь питания кабачков можно определить как произведение ширины междурядья на расстояние между растениями в ряду, а при гнездовом посеве вычисленную площадь питания делят на среднее число растений в гнезде. При выращивании кабачков применяют ширину колеи 1,4 м, а ширину междурядья – в 2 раза большую, чем колея трактора, то есть 2,8 м. Но и здесь при определении площади питания вначале вычисляют ширину междурядья и расстояние между растениями в ряду. При увеличении густоты стояния растений до определенного предела в расчете на 1 га урожайность кабачков возрастает, но при чрезмерном загущении урожайность товарной продукции резко снижается. При установлении площади питания учитывают биологические особенности растений.

Для посева кабачков используют бахчевую комбинированную сеялку СБН-3. Она предназначена для точного гнездового и пунктирного посева семян и в случае необходимости с порционным поливом, а также для нарезки поливных или технологических борозд одновременно с посевом. Ширина междурядий 140 или 180 см. Расстояние между центрами гнезд 70, 105, 140 и 210 см. Для посева бахчевых культур можно применять сеялку СБУ-2-4М. Она входит в комплекс машин для бахчевых культур при возделывании на поливе по бороздам. В этот комплекс входит орудие НБЧ-5,4 для нарезки борозд под посев и чеканки плетей.

Семена также высевают сеялкой СБУ-2-4М в агрегате с орудием НБЧ-5,4 в дно посевных борозд глубиной до 15–20 см и шириной по дну 20 см, нарезаемых перед сошниками сеялки. В эти борозды семена заделывают на 5 см, и общая глубина расположения семян от поверхности составляет до 20 см. Полевая всхожесть семян при

таким посевом намного выше, чем на ровной поверхности. Применяют и ручной посев. Норма высева зависит от массы семян, способа и схемы посева и используемой техники. Наиболее экономно семена расходуются при ручном севе и использовании сеялок точного высева. Норму высева определяют, исходя из заданного числа растений на 1 га, массы 1000 семян, их посевной годности. Глубина посева на легких почвах для кабачков до 5 см. Поскольку габитус кабачка относительно большой, на 1 га размещают до 35 тыс. растений. Схемы посева в Беларуси 70 x 70, (50 + 90) x 70 или (60 + 120) x 70 см по два растения в гнезде.

Производство кабачков связано с большими затратами ручного труда, значительная доля которых приходится на период ухода. При использовании сеялок точного высева СБН-3 и СБУ-2—4М и высоком качестве семян не проводят посев замоченными или наклюнувшимися семенами и не прореживают всходы. Для прополки в рядках, а при необходимости для прореживания используют агрегат ПАУ-3 или ПАУ-4. При междурядной обработке применяют широкозахватные плоскорезы, что дает возможность обрабатывать почву под плетями в течение всего вегетационного периода без их укладки.

До начала образования плетей почву в междурядьях обрабатывают культиватором КНБ-5,4. В период массового образования плетей почву в междурядьях обрабатывают полотьными лапами с одновременной укладкой побегов с помощью культиватора КНБ-5,4, или орудия НБЧ-5,4, или универсальной машины для ухода за бахчевыми культурами МУБ-5,4. В районах с сильными ветрами плети укладывают в небольшие бороздки и присыпают влажной почвой, что исключает переворачивание их ветром и способствует образованию придаточных корней. Облегчить укладку плетей можно с помощью культиватора КНБ-5,4 или машины МУБ-5,4. Выполняют ее ступенчато, поскольку плетеотводы культиватора хорошо работают только в том случае, если удаление окончаний плетей от плетеотвода в сторону междурядья не превышает 40 см. При механизированной укладке плетей очень важно, чтобы ширина захвата культиватора соответствовала ширине захвата сеялки, а последующие проходы агрегата по направлению должны совпадать с предыдущими.

В начале плодоношения проводят чеканку растений, то есть прищипку или обрезку точек роста всех побегов и удаление побегов без плодов и завязей. Облегчить эту операцию можно с помощью использования культиватора МУБ-5,4; только плетеукладчики необходимо заменить приспособлением с черенковыми и дисковыми ножами орудия НБЧ-5,4. Один агрегат за смену обрабатывает до 7 га посевов кабачков.

Для кабачков наиболее приемлема раздельная уборка, при которой на ровных незасоренных полях применяют орудие для укладки плодов в валок УПВ-8 и подборщик плодов бахчевых культур ПБВ-1. Эти машины применяют и для одноразовой сплошной уборки плодов. Для частичной механизации используют платформу ПОУ-2 и широкозахватный транспортер ТШП-25. Урожайность кабачков — 40–50 т/га.

Защита кабачков от болезней и вредителей при экологическом земледелии.

В период вегетации кабачки поражаются корневыми гнилями, антракнозом, настоящей мучнистой росой, бактериальными и вирусными заболеваниями, повреждаются различными видами тли. С морфологией вредителей и возбудителей заболеваний, симптомами повреждения и проявления, мероприятиями по защите можно ознакомиться в разделе 4.1.

Календарь работ по защите кабачков от болезней и вредителей.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, срок ожидания и максимальная кратность обработок
Перед севом	Комплекс вредных организмов	Внесение качественного перепревшего навоза, компоста	
Перед севом	Сорные растения, возбудители заболевания, вредители	Тщательная обработка почвы	Вспашка почвы
Перед севом	Корневые, белая и серая гнили, фузариозное и вертициллезное увядание	Обработка семян	Триходермин-БЛ, титр не менее 6 млрд жизнеспособных спор/г, 20–30 г/кг семян (-/1), или прогревание семян при температуре 52 °С в течение 15 мин.
Через 10 дней после посева и последующие обработки по мере появления новой волны сорняков	Сорные растения	Механическая обработка почвы	Легкие бороны, культиватор

4.3. Томат (*Lycopersicon lycopersicum*).

Ботаническая характеристика.

Томат — травянистое растение, при прямом посеве семян в грунт образует стержневой корень. Корни могут проникать на глубину до 2 м, однако 70 % корней (по массе) сосредоточено в пахотном горизонте. При рассадном способе выращивания первичный корень прищипывают при пересадке и его развитие подавляется, поэтому он почти не отличается по размерам от боковых корней, которые отходят от верхней части главного корня. Очень часто томат образует придаточные корни, отходящие от гипокотыля, которые первое время растут горизонтально над поверхностью почвы и придают растению устойчивость.

Побег томата симподиального строения, то есть главный побег прекращает рост образованием соцветия, а его место занимает боковой побег, который происходит из верхней пазушной почки. После образования нескольких листьев он также заканчивает свой рост заложением соцветия. В дальнейшем такая замена может многократно повторяться.

Образование цветков у томата не контролируется длиной дня, то есть он фотопериодически нейтрален. Соцветие — завиток. Каждый ряд цветков в соцветии является боковой ветвью, заканчивающейся цветком. Цветки в завитке зацветают акропетально, друг за другом. Из них одновременно полностью раскрываются только 2–3 цветка, поэтому период цветения завитка может растянуться на несколько недель. Цветки в соцветии свисают вниз.

Плод, мясистая ягода, образуется в результате разрастания плодолистиков. Семена окружены желевидной массой, которая состоит из тонкостенных паренхимных клеток. Эта ткань развивается из плаценты очень рано, со всех сторон окружает семена и полностью заполняет семенные камеры. Если плод незрелый, он остается твердым. Только с созреванием клеточные стенки становятся тонкими и разрушаются.

Форма плодов томата очень разнообразна. Она зависит от вида, сорта, числа плодолистиков и оплодотворенных зародышей семян. Окраска кожицы и мякоти плода в основном обусловлена содержанием ликопина и каротина и является определяющим признаком. Вкус томата зависит в основном от наличия в нем нелетучих кислот, сахаров и горьких веществ. Во время созревания общее содержание кислот снижается, а сахаров увеличивается, именно этим объясняется пресный вкус переспевших плодов.

Незрелые плоды, как и все зеленые части растения, содержат алкалоид соланин, который при потреблении его в больших количествах вызывает головную боль и сухость кожи. Если в завязях содержание соланина может достигать 5 % (в расчете на сухую массу), то по мере роста плодов оно так сильно снижается, что в зрелых плодах этот алкалоид практически отсутствует.

Томат происходит из стран с теплым климатом, поэтому он тепло- и светолюбив. Об этом свидетельствует и температурный оптимум, который при освещенности выше 20 клк лежит в пределах от 27 до 32 °С.

Свет и температура оказывают четкое влияние на генеративное развитие растений томата, причем чувствительность к этим факторам проявляется уже на фазе раскрытия семядолей. Так, высокая освещенность (> 10 клк) и относительно низкие температуры (16 °С) при прохождении этой фазы приводят к раннему заложению первых цветоносов, что, в свою очередь, обуславливает снижение числа листьев до первого соцветия и увеличение числа цветков в соцветии. Таким образом, число листьев до первого соцветия (6–13) и число цветков в соцветии (7–20) зависят не только от сорта, но и от погодных условий.

Свет и температура влияют также на число листьев между соцветиями (у форм с недетерминированным ростом чаще 3), а также на число цветков в близко расположенных соцветиях. Возделывание рассады при повышенной температуре, которая следует после пониженной, часто приводит к увеличению среднего числа цветков на 3-м или 4-м соцветии.

Исходят из того, что температурный минимум прорастания, который оказывает сильное влияние на дальнейший рост, у большинства культурных форм томата находится на уровне 9 °С. Воздействие низких температур до 1 °С не вызывает значительных повреждений. При хорошей закалке рассада выносит даже кратковременные заморозки до – 2 °С. Для хорошего завязывания плодов требуются повышенные температуры, поскольку при температуре ниже 13 °С пыльца томата недостаточно хорошо прорастает. Кроме того, созревающие плоды приобретают характерную для них окраску только при температурах выше 16 °С.

Требования к месту произрастания.

Наряду с температурой и освещением важное значение имеет обеспечение водой и распределение осадков. Внезапные осадки после затянувшейся засухи часто приводят к растрескиванию плодов и потере их качества, а длительные периоды с относительно высокой влажностью – к слипанию пыльцы, что отрицательно влияет на оплодотворение, а следовательно, и на урожай.

Почвенные условия играют менее важную роль, чем климатические. Для возделывания томата пригодны все почвы, за исключением очень легких и очень тяжелых, причем прогреваемые, богатые гумусом опесчаненные суглинки (с учетом возможности механизированного ухода и уборки) являются наилучшими. Оптимальной структурой почвы для защищенного грунта является: пористость – 70–80 %, влагоемкость – 40–50 %, обеспеченность воздухом – 30–35 % от объема почвы. Томат относительно устойчив к рН почвы и концентрации в ней солей. Для получения высоких урожаев почва должна быть достаточно влажной, однако томат чувствителен как к застою влаги, так и к недостаточной аэрации почвы.

Возделывание в защищенном грунте при экологическом земледелии.

В теплицах перед высадкой рассады томатов в грунт возможно возделывание культур с коротким периодом вегетации такие как редис, салат, кольраби и др.

В защищенном грунте возделывают почти исключительно высокорослые сорта, поскольку в этом случае путем прищипывания или отвода точек роста можно добиться оптимальной высоты растений и лучше использовать объем помещения. Кроме того, высокорослые сорта более урожайны и дают плоды более высокого качества. Использование этих сортов имеет преимущество и при очень коротком времени возделывания, когда растения декапитируют после появления 2–3 соцветий.

Севооборот.

При возделывании томата в защищенном грунте при экологическом земледелии возникает острая необходимость в соблюдении севооборота. Это связано с тем, что при ежегодном культивировании томата на одном и том же месте происходит концентрация инфекции, особенно возбудителей корневой гнили, нематод. В этом случае полезен 2–3-летний перерыв. В качестве предшественников пригодны другие овощные, за исключением пасленовых. Кроме того, вред от почвенных болезней или вредителей значительно уменьшается при ежегодном проведении мероприятий по обеззараживанию почвы и правильном подборе сортов (выбирают сорта, устойчивые к нематоде, фузариозу, опробковению корней).

Подготовка почвы и удобрение.

Томат сравнительно хорошо растет на различных типах почвы, однако для прорастания семян и укоренения проростков она должна быть хорошо подготовлена на глубину до 50 см, поскольку корни томата довольно быстро достигают ее. Томаты отзывчивы на органические удобрения, которые вносят в полуразложившемся виде, чтобы предотвратить возможные заражения. Доза органических удобрений составляет от 20 до 60 т/га в зависимости от плодородия почв. Для повышения поглотительной и буферной способности почвы, особенно при возделывании в защищенном грунте, органические удобрения вносят в структурированной форме (компост, торф, перепревший навоз).

Томаты чувствительны к реакции почвенного раствора. Для поддержания уровня pH на уровне 6–7 под томаты целесообразно вносить природные известковые материалы. В начале вегетации потребность томата в азоте невелика (80 кг/га), но с развитием растения она увеличивается и достигает максимума, когда первые плоды становятся размером с орех. После этой фазы растения требовательны к азоту. Для этих целей, при экологическом земледелии, можно использовать настои из коровяка.

Следует иметь в виду, что у томата поглощение фосфора зависит не только от его содержания в почве, но и от температуры в зоне распространения корней. При температуре ниже 14 °С способность корней к поглощению фосфора снижается, о чем

свидетельствует появление симптомов недостаточности этого элемента (образование антоциана, особенно на нижней стороне листьев).

Выбор сорта.

Чтобы соответствовать требованиям производителя и рынка свежей продукции, сорта должны обладать следующими свойствами:

- комплексная устойчивость к болезням (включая вирусные) и вредителям;
- высокая продуктивность;
- быстрое развитие плодов;
- хорошая завязываемость плодов даже при неблагоприятных климатических условиях;
- хорошая форма плода;
- единообразии плодов;
- равномерная окраска;
- хороший вкус;
- хорошая лежкость плодов.

Для условий Республики Беларусь рекомендованы сорта и гибриды томата, представленные в *Приложении 3*.

В защищенном грунте томат возделывают через рассаду, которую предварительно выращивают в горшочках или ящиках. Томаты размножают как семенами, так и травянистыми боковыми побегами (штеклингами), которые при температуре 22–24 °С уже через 14 дней хорошо укореняются. Вегетативное размножение томата пока не получило широкого распространения, но может представлять интерес в связи с растущими ценами на семена.

При экологически чистом производстве важно посеять здоровыми, свободными от инфекции семенами, обладающими высокой энергией роста. Для этого перед посевом семена следует выдержать в водяной бане при температуре 50–53 °С на протяжении 15–20 минут. Этот прием позволит уничтожить инфекцию как на поверхности, так и внутри семян. Затем, обработанные таким образом семена следует промыть холодной водой и поместить на влажный фильтр в чашки Петри для проращивания. Чашки Петри с семенами помещаются при комнатной температуре. Через 2–3 суток семена начинают прорасти. Следует помнить, что следует отобрать семена с высокой энергией прорастания. В связи с этим для посева в ящики, горшки берут семена, которые раньше других проклюнулись. Такие проростки помещают на поверхность субстрата и слегка присыпают грунтом и содержат при температуре 22–24 °С.

После раскрытия семядолей – образования 1–2 настоящих листьев сеянцы распикировывают в горшочки вместимостью 0,5 л. или ящики. Пикировка – очень важный прием, поскольку при этом осуществляют отбор растений. Сеянцы с поврежденными семядолями или с оставшейся семенной оболочкой отбраковывают, поскольку

у томата наблюдается строгая корреляция между состоянием проростков на ранних фазах их развития и урожайностью.

В этот период растения ослаблены и подвержены поражению черной ножкой. Для укрепления растений в этот период можно подкармливать растения настоем из птичьего помета, древесной золы. Следует помнить, что частые поливы растений приводят к развитию возбудителей черной ножки. В связи с этим поливы должны быть обильными, но редкими. После полива необходимо взрыхлить поверхностный слой почвы для обеспечения растений кислородом.

Возраст высаживаемой в грунт рассады составляет (включая период появления всходов) 30–90 дней в зависимости от времени года (условий освещения), температуры и необходимого размера рассады. У оптимально развитой рассады масса составляет 20 г и начинают раскрываться цветки первого соцветия. В целях экономии энергии в настоящее время высаживают и более крупную рассаду, у которой второе соцветие уже находится в фазе цветения, поскольку в этом случае период времени от высадки до сбора урожая сокращается более чем на 1 нед.

Генеративное развитие томата после высадки рассады зависит от поддержания определенного соотношения между освещенностью и температурой, что особенно важно при недостаточной освещенности.

При невысокой освещенности температуру воздуха следует поддерживать на более низком уровне, в противном случае замедляется развитие цветков, происходит осыпание завязей и отмирание целых соцветий. Однако понижение температуры имеет свои границы. При температуре воздуха ниже 15 °С складываются неблагоприятные условия для прорастания пыльцы и оплодотворения. Кроме того, только при температуре выше 16 °С созревающие плоды приобретают нормальную окраску. Поскольку культура томата длительная, температура воздуха должна быть не менее 14 °С.

Повышенные температуры при соответствующей инсоляции способствуют сокращению продолжительности периода от высадки рассады до начала уборки. Так, при поддержании ее в пределах 15–20 °С повышение среднесуточной температуры на 1 °С ускоряет созревание на 1–2 дня. Повышение температуры после начала уборки, чаще всего обусловленное временем года, не оказывает существенного влияния и может даже привести к нежелательным последствиям, поскольку складываются неблагоприятные условия для оплодотворения. Изменение ночной температуры часто сказывается на раннем урожае, но не оказывает существенного влияния на общий.

При возделывании томата в защищенном грунте необходимо не только избегать экстремальных температур (ниже 13 °С и выше 30 °С), но и поддерживать оптимальную влажность воздуха, что особенно важно для опыления цветков: если влажность воздуха выше 90 %, то происходит слипание пыльцы, а если ниже 60 %, то высыхает рыльце пестика. В обоих случаях это приводит к недостаточной эффективности опыления. Чтобы избежать этого, влажность воздуха в посадках томата необходимо в течение нескольких часов в середине дня поддерживать на уровне 60–80 %, что дос-

тигается проветриванием и соответствующим изменением температуры. Поддержание оптимальной влажности особенно важно в критические периоды развития растений. Важное значение при этом приобретают поливы растений в теплице. Запрещено производить поливы растений по листу. Это приводит к повышению влажности воздуха и интенсивному развитию возбудителей заболеваний. Лучше всего эту работу проводить через систему капельного полива. Температура воды должна быть на уровне 20–22 °С.

В период вегетации культуры на почве могут появляться сорные растения. Следует проводить поверхностную обработку почвы. Этот прием позволяет сохранить влагу и обеспечивает доступ кислорода как растениям, так и полезным микроорганизмам, развивающимся в почве. Но этот прием может приводить к механическому повреждению корневой системы. Для поддержания благоприятного микроклимата в теплице поверхность почвы, после высадки рассады в грунт, можно покрывать растительным материалом (соломой). В качестве органического мульчирующего материала используют мелко измельченную солому (30–70 ц/га). Возможно так же и мульчирование пленкой. Черная пленка должна плотно прилегать к почве для того, чтобы убрать воздушный слой между пленкой и почвой, мешающий прогреванию почвы. В местах высадки рассады вырезают специальные отверстия (окошки). В таком случае под пленкой необходимо разместить систему капельного полива.

Специальные приемы выращивания.

В защищенном грунте преобладает возделывание томатов с неограниченным ростом, формируемых в один побег, с густотой стояния 2–3 растения на 1 м². Только в районах с достаточным солнечным излучением или при позднем возделывании культуры формируют растения, формируемые в два побега, с меньшей густотой стояния. При формировании растений в два побега оставляют пазушный побег непосредственно под первым соцветием. При такой формовке ранний урожай несколько уменьшается, но общий остается примерно таким же. При обоих способах возделывания проводят специальные мероприятия, цель которых как можно больше продлить период неограниченного роста, чтобы полностью использовать время возделывания (рис. 4.3.1).

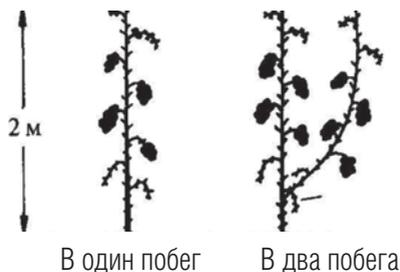


Рис. 4.3.1. Схематическое изображение различных способов формирования растения томата

К специфическим приемам относятся также сокращение времени возделывания и загущенная посадка томатов. В этом случае растения прищипывают после появления 2–3-го соцветия, чтобы сократить период созревания и сбора плодов до одного месяца. При таком возделывании очень важную роль играет число соцветий на единицу площади, поэтому уменьшают ширину междурядий. При густоте стояния растений, превышающей обычную в 3–4 раза, урожайность составляет 4–8 кг/м². Но в данном случае следует помнить, что при загущенных посадках создается благоприятный микроклимат для развития возбудителей заболеваний.

Уход.

Для вертикальной ориентации растения томата закручивают по шнуру длиной 1,5–3,0 м, который прикрепляют к несущей проволоке. До достижения верхушкой побега несущей проволоки ее еженедельно обматывают вокруг шнура, чтобы придать растению более устойчивое положение. Одновременно удаляют все вновь образующиеся пазушные побеги. Чтобы избежать сильного израстания растений и нанести растениям минимальные повреждения, пазушные побеги удаляют как можно раньше, когда они достигнут длины 5–10 см. С началом уборки у растения начинают удалять листья в направлении снизу вверх. Удаляют старые, частично омертвевшие или пожелтевшие листья, не имеющие значения и мешающие уборке. Чтобы предотвратить снижение урожая, обрывают только те листья, которые расположены ниже кисти, на которой созревают первые плоды; более значительное сокращение числа листьев приводит к отрицательным последствиям, поскольку снижается ассимиляционная способность растений. Кроме того, при удалении большого количества листьев стимулируется образование зеленых колец на плодах томата, обусловленное повышением температуры ткани.

Следующее условие успешного культивирования томата в защищенном грунте – стабильное завязывание плодов. Даже при полном раскрытии цветков оплодотворение может быть недостаточным из-за низкой скорости движения воздуха или экстремальных влажности воздуха и температуры. Это особенно опасно при ранней посадке, когда температура обогрева достигает максимальных значений.

Условием нормального самоопыления цветка томата является попадание на рыльце пестика достаточного количества пыльцы. Этому в значительной степени способствует легкое встряхивание растений или соцветий, если движение воздуха недостаточно. Для улучшения опыления используют также пчел, ульи с которыми устанавливают в теплице. Все эти мероприятия позволяют увеличить урожай ранней продукции на 30 %.

Использование шмелей для опыления.

В настоящее время для опыления томата, выращиваемого под укрытием, опыление производится насекомыми. Исследования голландских ученых показали возможность использования земляного шмеля. По сравнению с другими насекомыми,

опыляющими растения, шмели более выгодны, так как посещают больше цветков и более активны при низких температурах (+ 5 °С).

Эффектом его использования является увеличение завязываемости (в среднем до 98% раскрытых цветков), улучшение качества плодов, а также уменьшение количества уродливых плодов, улучшение наполняемости плодов, увеличение их твердости, уменьшение пустот в плодах, а также отсутствие деформированных плодов.

Шмели помещаются в объект с помидорами во время раскрытия первых цветков. Лучше всего располагать ульи так, чтобы растения не закрывали летков.

После помещения ульев со шмелями в теплицу ее закрывают, лучше всего на 23 часа до закрытия фрамуг. Первый облет шмелей, так называемый разведывательный, должен произойти в послеобеденное время. Шмели требуют добавочного питания, так как помидоры не имеют достаточно нектара. В настоящее время большинство ульев имеют запас корма на весь сезон их использования. Шмели показывают большую систематичность в посещении цветков, тем самым избегая повторного посещения одного и того же цветка. Обычно они посещают цветки снизу вверх по растению, что способствует опылению всех цветков.

В малых теплицах и пленочных укрытиях ульи можно использовать на площади не менее чем 400 м². При меньших площадях ульи можно переносить на другие объекты.

Уборка и урожай.

Поскольку возделываемые в теплицах томаты убирают вручную, уборочную спелость определяет сборщик, исходя из требований рынка. В зависимости от путей и способов реализации плоды убирают в фазе бурой, розовой или полной спелости. Если это возможно, плоды собирают с чашечкой и часто одновременно сортируют по качеству. Плоды транспортируют к сортировочной машине в ящиках, корзинах и т.п.

Хранение.

Томаты хранят непродолжительное время. При оптимальных условиях (температуре 13 °С и 75–80%-ной относительной влажности воздуха) они хранятся в течение 14 дней, не теряя глянца и присущей им окраски. При пониженной температуре (4 °С) период хранения плодов удлиняется до 3–4 нед, но окраска их ухудшается. Плоды становятся стекловидными и теряют вкусовые качества. Существенным условием длительного хранения является полное развитие окраски, поскольку при температуре ниже 16 °С подавляется биосинтез ликопина, который не восстанавливается после того, как плоды помещают в благоприятные для дозаривания условия.

Защита растений от болезней и вредителей при экологическом земледелии.

Черная ножка.

Загнивание стебля рассады вызывается различными микроорганизмами – грибами и бактериями. Помимо грибов *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Fusarium* и др., вызывающих

рассадную гниль различных культур (овощных, табака и др.), на томатах известно загнивание стебля, которое называют прикорневой гнилью или южным фитофторозом томатов (Е. А. Осницкая). Внешние признаки болезни на рассаде сходны с черной ножкой – потемнение стебля, образование перетяжки и гибель пораженных растений (рис. 4.3.2 (Приложение 4)).

Болезнь вызывается грибами из рода *Phytophthora*, передающимися через почву.

Оптимальная температура для развития болезни 25–30 °С; инкубационный период при этой температуре 3–5 дней. Развитию болезни способствует повышенная влажность в парниках.

Меры борьбы. Против прикорневой гнили и черной ножки, так же как и против других возбудителей загнивания стебля рассады целесообразно проводить обеззараживание парникового субстрата. Нормальная густота посева. Проветривание парников. Использование здорового семенного материала. Для этого перед посевом семена следует выдержать в водяной бане при температуре 50–53 °С на протяжении 15–20 минут. Обработка семян Триходермином-БЛ, титр не менее 6 млрд жизнеспособных спор/г с нормой расхода 20–30 г/кг семян. Внесение в почву или в торфоперегнойные горшочки перед севом и вторично – перед посадкой рассады этого же препарата с нормой расхода 50–60 г/м². Полив рассады через 3 дня после высадки в грунт триходермином. Последующие две – через 15–20 дней из расчета 5 г препарата (250 мл воды)/растение. После высадки рассады эффективно трехкратное опрыскивание растений триходермином с интервалом 10–12 дней с нормой расхода 0,2 кг/10 л воды.

Вертициллёзное увядание (*Возбудители – Verticillium albo-atrum и V. dahliae*).

Первые признаки проявляются, прежде всего, на стареющих листьях. В дневное время они привядают, а в ночное – тургор листьев восстанавливается. Затем наступает необратимое увядание. На срезе стебля видно буроватое или чёрное кольцо поражённых сосудов. Некроз сосудов может простираться вдоль стебля на расстояние метра и более. В этом отличие этого заболевания от корневых гнилей, при которых некрозы простираются на расстояние 10–15 см. Симптомы вертициллёза сходны с симптомами фузариозного увядания, но есть и отличия. При вертициллёзе поражаются больше растения, находящиеся в более прохладных местах, при этом часто сначала появляется односторонний хлороз листьев и их увядание.

Заражение происходит через корни, откуда грибок проникает постепенно во все органы растения. Источником первичной инфекции являются в основном растительные остатки в почве, в меньшей степени конидии патогена. Семена крайне редко являются источником инфекции. Этот вид более теплоустойчив, поэтому наиболее вредоносен в жаркие периоды года.

Источником инфекции являются микросклероции в растительных остатках и почве.

Фузариозное увядание (*Возбудитель – Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*.)

Первый признак поражения – нижние листья слегка увядают и становятся хлоротичными (рис. 4.3.3 (Приложение 4)).

В нижней части стебля сосуды становятся темно-коричневыми. Выраженность симптомов усиливается в жаркий день, со временем заболевание охватывает все растение. Большинство листьев увядает, и растение гибнет. Некроз сосудов обнаруживается в верхней части стебля и в черешках (рис. 4.3.4, 5 (Приложение 4)).

Возможно два пути заражения растения. Первый – через семена. В этом случае возбудитель прорастает внутри тканей молодого растения и растёт вместе с ним. В период формирования плодов, когда растение ослабевает, возбудитель активизируется и вызывает увядание. Второй – заражение растений через механические травмы на корнях. В этом случае источником инфекции является, как правило, почва. Особенно опасна непропаренная почва рассадных теплиц. Развитию заболевания благоприятствует температура воздуха и почвы около 28 °С, короткий световой день и низкая освещенность.

Источники инфекции: почва, в которой несколько лет способны сохраняться хламидоспоры возбудителя, реже – поверхностно заражённые семена.

Меры борьбы. Выращивание устойчивых гибридов – Кострома, Мастер, Шторм, Фигаро, Энерго, Диво, Васильевна, Персей, Созвездие, F₁ Бумеранг TC₅F₂N, F₁ Прекрасная леди TC₅F₂, F₁ Красная стрела TC₅F₂, F₁ Подмосковный TCF, F₁ Адмирал TC₅F₂. Соблюдение севооборота. Учитывая биологические особенности гриба, предпочитающего кислые почвы, следует размещать посадки на почвах с нейтральной реакцией или известковать кислые почвы в подготовительный период.

Использование здорового семенного материала. Для этого перед посевом семена следует выдержать в водяной бане при температуре 50–53 °С на протяжении 15–20 минут. Обработка семян Триходермином-БЛ, титр не менее 6 млрд жизнеспособных спор/г с нормой расхода 20–30 г/кг семян. Внесение в почву или в торфоперегнойные горшочки перед севом и вторично – перед посадкой рассады этого же препарата с нормой расхода 50–60 г/м². Полив рассады через 3 дня после высадки в грунт триходермином. Последующие две – через 15–20 дней из расчета 5 г препарата (250 мл воды)/растение. После высадки рассады эффективно трехкратное опрыскивание растений триходермином с интервалом 10–12 дней с нормой расхода 0,2 кг/10 л воды.

Фитофтороз паслёновых (Возбудитель – *Phytophthora infestans*).

Поражаются листья, стебли и плоды. На листьях и плодах крупные некрозы, различной формы, расплывчатые, коричневато-бурые с более светлым окаймлением. На поражённой ткани во влажных условиях вскоре появляется слабый беловатый налет мицелия с зооспорангиями, образующийся чаще на нижней стороне листьев (рис. 4.3.6 (Приложение 4)).

Стеблевая форма фитофтороза имеет меньшее распространение, чем листовая и до сих пор встречается нечасто. На стеблях и черешках образуются пятна неправильной формы, часто сливающиеся, тёмно-бурого цвета (рис. 4.3.7, 8 (Приложение 4)). Они напоминают повреждения южным фитофторозом, но отличаются временем появления (конец лета-осень), тогда как южный фитофтороз вредит, как правило, в

зимне-весенний период.

Чрезвычайно вредоносное заболевание, в наибольшей степени проявляется с наступлением дождливого периода и во второй половине лета, когда в ночное время выпадает много росы. Листья, стебли, а затем и плоды чернеют. Растения вскоре погибают, плоды теряют товарный вид, причём внешне здоровые плоды в процессе хранения и транспортировки также загнивают.

Патоген попадает на посадки томата с картофельных полей. Патоген не способен к длительному существованию в почве: он быстро вытесняется почвенными микроорганизмами. Общепринятым считался тот факт, что жизненный цикл включает перезимовку мицелия на хранящихся клубнях картофеля, а развитие эпифитотий на томатах объяснялось заносом спор патогена с посадок картофеля.

Меры борьбы. Пространственно изолировать посадки картофеля и томата. Своевременно удалять поражённые растения томата. Культивирование устойчивых и толерантных к фитофторозу гибридов – Марс.

В период вегетации растения для профилактики и при появлении первых признаков заболевания опрыскивают 0,5–1 % рабочим раствором Бактофита с интервалом 8 дней. Норма расхода препарата – 7–12 кг/га.

Кладоспориоз, или **бурая пятнистость** (Возбудитель – *Cladosporium fulvum*).

Первые признаки заболевания проявляются обычно в середине периода вегетации и со временем усиливаются. На верхней стороне листовых долей появляются неравномерные по величине желтые пятна, на нижней стороне появляется зеленовато-бурый налёт конидиального спороношения возбудителя (рис. 4.3.9 (Приложение 4)). Сильно поражённые листья желтеют и засыхают. Реже поражаются цветки и молодые плоды, которые сморщиваются, бурют и засыхают.

Растения теряют большую часть листовой поверхности, интенсивность фотосинтеза уменьшается, общая урожайность снижается.

Одно из наиболее распространённых и вредоносных заболеваний томата. Для развития болезни наиболее благоприятны высокая относительная влажность воздуха (95 % и выше) и температура 22–25 °С. При понижении влажности воздуха до 70–75 % развитие болезни замедляется, при 60 % новых заражений не происходит. Распространение конидий происходит потоками воздуха, брызгами воды или при уходе за растениями. Патоген представлен большим числом физиологических рас, многие современные гибриды томата обладают вертикальной устойчивостью к некоторым из них.

Источником инфекции являются конидии на растительных остатках. Конидии *F. fulva* могут оставаться жизнеспособными в течение нескольких месяцев.

Меры борьбы. Тщательная очистка участков от растительных остатков. Своевременное удаление старых листьев. Культивирование устойчивых сортов и гибридов – Кострома, Мастер, Шторм, Фигаро, Энерго, Диво, Васильевна, F₁ Бумеранг ТС₅F₂N, F₁ Прекрасная леди TCSF₂, F₁ Красная стрела ТС₅F₂, F₁ Подмосковный TCF, F₁ Адмирал ТС₅F₂ является основой защиты томатов от этого заболевания.

Сухая пятнистость, или альтернариоз (*Возбудитель – Alternaria solani*).

Первоначально на нижних листьях появляются концентрические зональные пятна коричневого цвета. Постепенно они увеличиваются, охватывая всю листовую пластинку, что приводит к преждевременному отмиранию листьев (рис. 4.3.10, 11 (Приложение 4)). В течение вегетационного периода альтернариоз появляется сначала на листьях в виде сухой пятнистости. Позднее развивается в основном на плодах, как на растениях, так и уже в ящиках, где собранные плоды тесно контактируют друг с другом и перезаражаются.

На стебле, как и на листьях, образуются овальные зональные пятна, что вызывает сухую гниль стеблей.

Плоды поражаются в основном в конце вегетации. На них, чаще у плодоножки, образуются тёмные, слегка вдавленные округлые пятна. При высокой влажности на их поверхности развивается тёмное, почти чёрное конидиальное спороношение в виде бархатистого налёта. Потери плодов составляют порой 30–40%. Ещё больше плодов может повредиться в процессе транспортировки на дальнейшее расстояние, так как в коробках и ящиках они лежат плотно и часто повреждаются. Механические повреждения являются воротами для инфекции.

Кроме томата патоген поражает также картофель и другие пасленовые. Растения поражаются как в открытом, так и в защищённом грунте.

Конидиеносцы одиночные или группами, простые или извилистые, с перегородками, бледно- или оливково-коричневые. Конидии обычно одиночные, обратно-булавовидные, сужающиеся к шейке, которая достигает такой же длины, как корпус конидии, бледно-золотистые или оливково-коричневые, гладкие, 150–300 x 15–19 мкм, с 1–9 поперечными и немногими продольными перегородками.

Источниками инфекции являются конидии на растительных остатках. К иным источникам инфекции относятся другие паслёновые (баклажан, перец, картофель).

Меры борьбы. Заделка растительных остатков и глубокая зяблевая вспашка способствуют сокращению запаса зимующих спор, так как возбудитель не выдерживает конкурентной борьбы с почвенными микроорганизмами. Соблюдение севооборота и пространственная изоляция паслёновых культур также позволяет уменьшить повреждённость растений. Культивирование устойчивых и толерантных сортов и гибридов – Меркурий, Персей, Факел.

Серая гниль (*Возбудитель – Botrytis cinerea*).

На листьях светло-бурые пятна, которые могут охватить всю листовую пластинку. В первую очередь поражаются нижние стареющие листья. На стебле формируются светло-бурые сухие пятна длиной от нескольких миллиметров до десятков сантиметров (рис. 4.3.12 (Приложение 4)).

Поражение зрелых плодов начинается у плодоножки. Сначала появляется серое пятно, которое быстро развивается, охватывая весь плод. Поверхность его становится водянистой, покрывается серым пушистым налетом конидиального спороношения

возбудителя. На молодых (диаметром до 4 см) плодах встречается ботритиозная пятнистость – точечные некрозы, окружённые белым ореолом.

Возбудитель поражает свыше 200 видов из различных семейств. Для развития гриба оптимальны: температура воздуха 25–30 °С, влажность 100%. В наибольшей степени заболевание проявляется в загущенных посадках и в случаях частого нанесения растениям механических повреждений. Гриб поселяется в основном на раневых поверхностях стеблей, листьев, цветков и плодов.

Источники инфекции. Конидии и склероции *B. cinerea* на растительных остатках (не только томата, но и многих других растений-хозяев) и почве. Причём срок сохранения жизнеспособности конидий ограничен несколькими месяцами, а склероции сохраняются до 2 лет.

Меры борьбы. Удаление растительных остатков и поражённых растений. Минимизация механических повреждений. Обработка семян Триходермином-БЛ, титр не менее 6 млрд жизнеспособных спор/г с нормой расхода 20–30 г/кг семян. Возможно использование триходермина путем обмазывания поражённых участков стеблей пастой, содержащей конидии гриба. Устойчивых сортов и гибридов нет.

Обмазка поражённых участков стебля пастой из мела или извести. Обмазку пятен следует проводить тщательно, захватывая 2–3 см внешне здоровой ткани.

Вершинная гниль.

При поражении вершинной гнилью плодов у основания пестика образуются мелкие, позже увеличивающиеся в размере, отвердевшие, а затем и омертвевшие зоны, в основном округлой формы. Иногда это проявляется в черных, невидимых снаружи внутренних поражениях мякоти. Причиной этого заболевания является кратковременный недостаток кальция на ранних фазах развития плода, когда происходит заложение тканей, что приводит к нарушению растяжения клеточных стенок (рис. 4.3.13 (Приложение 4)).

Содержимое распадается, высыхает, вокруг завязи пестика образуется круглое темно-коричневое пятно, а внутри плода – черно-пятнистые семена.

Образование пустот в плодах возникает при партенокарпическом образовании плодов или если оплодотворение произошло не во всех имеющихся в завязи семяпочках. Недостаток желеобразной массы, в которой обычно при созревании плодов находятся семена, приводит к образованию плодов с острой верхушкой и потере их товарной ценности. Растрескивание плодов происходит в том случае, если после длительной засухи производят интенсивное орошение или выпадают обильные осадки либо если уборку производили рано утром, когда полностью тургесцентные плоды ударяются о корзину сборщика и лопаются. Возникают отходящие от следа плодоножки радиальные трещины, которые часто приводят к загниванию плода. Что касается полукруглых разрывов кожицы, то в процессе роста плода они зарубцовываются и приобретают вид трещин, которые ухудшают внешний вид плодов.

Меры борьбы. Оптимальные условия выращивания культуры. Поддерживать уровень рН почвы на уровне 6–7. Своевременный и качественный полив. Создание оптимального температурного режима выращивания культуры. Культивирование устойчивых сортов – F₁ Киржач ТmC₅F₂, F₁ Евпатор ТmC₅F₂N. Под томаты нельзя вносить неперепревший навоз.

В период вегетации растения томатов могут повреждать тепличная белокрылка, обыкновенный паутинный клещ, минер пасленовый. С биологией этих вредителей, симптомами повреждения растений и мерами борьбы можно ознакомиться в разделе 4.1.

Календарь работ по защите томата от болезней и вредителей.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, срок ожидания и макс. кратность обработок
После обеззараживания теплиц	Галловые нематоды, серая гниль, фузариозное увядание	Пропаривание почвогрунтов на глубину 30 см против болезней при температуре 80–90 °С; против галловой нематоды – при 100 °С Пропаривание почвогрунтов на глубину 30 см (против болезни при температуре 80–90 °С в течение 1,8 ч, против галловой нематоды – при 100 °С в течение 2,5–3 ч)	Термическая обработка в течение 10–12 ч
Перед севом	Бактериозы	Замачивание семян в течение 48 ч (без разведения препарата)	Бактоген, к. с., титр 109 клеток/мл, 1 л/кг (-/1)
	Корневые, белая и серая гнили, фузариозное и вертициллезное увядание	Обработка семян	Триходермин-БЛ, титр не менее 6 млрд жизнеспособных спор/г, 20–30 г/кг семян, (-/1)
Перед севом и перед посадкой рассады	То же	Внесение в почву или в торфоперегнойные горшочки перед севом и вторично – перед посадкой рассады	То же, 50–60 г/м ² (-/2)

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, срок ожидания и макс. кратность обработок
После высадки рассады	То же	Полив рассады через 3 дня после высадки в грунт. Последующие – через 15–20 дней	То же, 5 г (250 мл воды)/растение (-/3)
	То же	Опрыскивание с интервалом 10–12 дней	То же, 0,2 кг/10 л воды (-/3)
В фазе семядольных листьев и через 3 дня после пикировки	Черная ножка	Поливы растений при расходе рабочей жидкости 3 л/м ² (при разведении препарата 1: 100)	Бактоген, к. с., титр 109 клеток/мл 1,0–1,5 л/га (-/2)
В период вегетации	Серая гниль	Зачистка и обмазка пораженных частей стебля мелом или известью	
	Белокрылка тепличная	Сигнализация о появлении вредителя	Лента липкая «Супер мухолов» оранжевого цвета; 30 лент (8 x 40 см) на 1 га
	Белокрылка тепличная	Опрыскивание 1% рабочей жидкостью в период появления личинок. Последующие обработки с интервалом 7 дней	Пециломицин-Б 9–15 кг/га
	То же	Отлов вредителя. Ленты вывешивают в теплице на уровне верхних листьев растений и заменяют по мере заполнения клеевой поверхности	Лента липкая «Супер мухолов» оранжевого цвета; 8–10 лент (8 x 40 см) на 100 м ²
	Колорадский жук, совка	Опрыскивание в период вегетации. 2–3 обработки через 6–7 дней против каждого поколения вредителя	Новодор FC 3–5 кг/га

4.4. Картофель (*Solanum tuberosum*).

Ботаническая характеристика.

Картофель — растение преимущественно умеренного климата. Хотя благодаря своей пластичности он при определенных условиях может произрастать как на крайнем юге страны, так и за Полярным кругом, наиболее устойчивые урожаи его получают в районах средних широт.

По биологическим свойствам картофель существенно отличается от большинства сельскохозяйственных культур. Это связано прежде всего со способностью его к клубнеобразованию и вегетативному размножению. При клубневом размножении по существу ежегодно выращивают не новое растение, а обеспечивают продолжение роста материнского, клубень которого является его зимующей формой. Выращиваемый из семенных клубней картофель правильно считать многолетним растением, возраст которого определяется возрастом сорта.

Требования растений картофеля к температуре, воде, элементам питания, свету, воздуху на протяжении жизни не остаются неизменными, поэтому высокие урожаи можно получить лишь при правильном обеспечении его всеми указанными факторами. Эффективность каждого фактора тем выше, чем лучше растение обеспечено остальными.

Равноценность факторов, однако, не означает, что в практике приходится одинаково заботиться о снабжении растений каждым из них. В зависимости от почвенно-климатических зон в одном случае на первый план выступает обеспеченность влагой, в другом — элементами питания, в третьем — создание лучших температурных условий и т. д.

Температура.

Клубни картофеля, прошедшие период покоя и высаженные в почву, начинают прорастать при температуре не ниже 3–5 °С. Однако при этих условиях прорастание идет медленно, корни образуются слабо, а клубни легко поражаются болезнями. Если такая температура сохраняется длительное время, на материнском клубне образуются молодые клубеньки. Активное прорастание высаженных клубней начинается, когда температура почвы на глубине их заделки (6–12 см) достигнет 7–8 °С. По мере дальнейшего повышения температуры этот процесс усиливается.

В умеренно влажной почве при 10–12 °С всходы появляются на 23–35-й день, 12–14 °С — на 20–33-й, при 14–16 °С — на 15–29-й, 16–18 °С — на 12–25-й, 18–20 °С — на 12–23-й, при 27–28 °С — на 12–17-й день. Пророщенные клубни дают всходы на 6–10 дней раньше, чем непророщенные. При температуре ниже 3 °С и выше 31 °С рост и развитие почек на клубнях останавливаются, а пребывание картофеля в течение нескольких дней при 1–1,5 °С и выше 35 °С обычно ведет к повреждению почек и клубней. В отдельные годы клубни картофеля могут перезимовывать в почве и давать всходы. Это возможно благодаря постепенному охлаждению клубней в осен-

не-зимний период и накоплению в них значительного количества (4–5%, иногда до 7–9%) сахароз. В этом случае они сохраняют свою жизнедеятельность при охлаждении даже до 6–7 °С.

Корни картофеля образуются при температуре почвы не ниже 7 °С и активно развиваются при повышении температуры до 15–18 °С. К моменту появления всходов корневая система у картофеля достаточно развита, что позволяет ему перейти на почвенное питание. К фазе [бутонизация – начало цветения] корневая система практически бывает полностью сформирована.

После появления на поверхности ростки продолжают развиваться при температуре 6–8 °С, первые листья активно формируются лишь при 11–13 °С. Наиболее активный рост и развитие надземной массы при умеренно влажной почве наблюдаются при 18–25 °С. В этих условиях интенсивно усваивается углекислота и в растении накапливаются углеводы. Если температура почвы поднимается до 40–41 °С и выше, ассимиляция резко снижается, а рост ботвы прекращается. При отсутствии полива дыхание и расходование накопленных в растении веществ и воды возрастают настолько, что оно завядает и может погибнуть. Сумма температур выше 10 °С, необходимая для полного развития растения, за вегетационный период составляет для ранних и среднеранних сортов 1000–1400 °С, для поздних – 1400–1600 °С. Ботва картофеля чувствительна и низким температурам. Она погибает даже при кратковременных (5–6 ч) заморозках –1...–2 °С. Устойчивость картофеля к пониженной температуре повышается при высоком уровне калийного питания и низкой влажности почвы. Заморозки менее опасны в начале вегетации, так как в молодом возрасте растения картофеля обладают хорошей регенерационной способностью. При достаточном обеспечении элементами питания и влагой поврежденные заморозками посадки сравнительно быстро восстанавливают вегетативную систему. Эффективны в этом случае подкормка растений и полив. Однако развитие растений после ранних заморозков задерживается на 10–12 дней. Поздние заморозки наиболее вредоносны, они значительно снижают урожай картофеля.

Для цветения картофеля наиболее благоприятна температура 19–22 °С. Более высокие температуры нередко вызывают сбрасывание цветков и бутонов. Начало клубнеобразования у большинства сортов совпадает с фазой бутонизации. Лучшая температура почвы в это время – 16–19 °С, что примерно соответствует температуре воздуха 21–25 °С. При температуре почвы ниже 6 °С и выше 23 °С прирост клубней резко задерживается, а при 2 °С и выше 27–29 °С прекращается. Повышенная температура способствует образованию и ветвлению столонов, в результате чего число клубней увеличивается, но уменьшается их величина. При недостатке влаги в этот период рост клубней прекращается, что ведет к огрублению их кожуры. При последующем снижении температуры нормальный рост клубней часто оказывается невозможным. В таких случаях в зависимости от степени огрубления кожуры и внешних условий клубни становятся в разной степени уродливыми, отмечается их израстание,

выражающееся в образовании клубеньков второго и выше порядков. Если урожай формируется при пониженной температуре, образуются менее зрелые клубни. При уборке они больше повреждаются.

Вода.

Картофель требователен к влажности почвы, но потребность эта в различные периоды роста и развития растений неодинакова. Расходование большого количества воды на накопление урожая определяется как химическим составом и накапливаемой массой ботвы и клубней, так и морфологическим строением растения. 70–80 % массы клубней и 80–85 % массы ботвы приходится на воду. Располагая довольно большой листовой поверхностью, а следовательно, и высокой транспирацией, картофель имеет сравнительно слабо развитую и неглубоко залегающую корневую систему. 60–65 % корней располагается в слое почвы глубиной до 20 см, 16–18 % – в слое 20–40 см и лишь 17–20 % – глубже 40 см.

В условиях Беларуси на суглинистой почве на накопление каждого центнера клубней картофель расходует 65–104 ц воды, на супесчаной – 110–140 ц. Расход воды с гектара при урожае 30 т/га на суглинистой почве достигает 3000 м³, на супесчаной – 4000 м³. Вместе с тем в период прорастания высаженных клубней, появления всходов и в первые периоды формирования ботвы, когда испаряющая поверхность листьев еще невелика, растения не предъявляют высоких требований к влажности почвы. В это время она может быть на уровне 50–55 % ППВ. По мере роста потребность картофеля в воде возрастает, достигая максимума в период [бутонизация – массовое цветение]. Оптимальная влажность почвы в это время 70–75 % ППВ. Достаточное снабжение картофеля влагой в фазу формирования клубней – одно из основных условий накопления высокого урожая. С целью получения более зрелых клубней к моменту уборки (за 2 недели до ее начала) влажность почвы необходимо уменьшать до 55–60 % ППВ. Как избыток, так и недостаток влаги отрицательно влияет на формирование урожая. Наряду с уменьшением урожая снижается содержание сухого вещества и крахмала в клубнях, ухудшается их лежкость.

Воздух.

Картофель – культура рыхлых почв, поэтому он предъявляет высокие требования к воздушному режиму их. Потребность прорастающих клубней в кислороде во много раз больше, чем семян других растений. Недостаток кислорода в почве (в случае ее уплотнения или переувлажнения) может привести к гибели прорастающих клубней, а в более поздний период и взрослых растений. Существенное значение кислород воздуха имеет и для развития корневой системы. Суточная потребность в кислороде корней составляет около 1 мг/г сухого вещества. Еще более высокую потребность в кислороде испытывают столоны и растущие клубни.

Содержание воздуха в почве зависит от ее скважности, или пористости. На хорошо обработанных структурных почвах скважность составляет до 65 % объема почвы. Однако лишь в сухой почве весь этот объем может быть занят воздухом. Практи-

чески же часть его всегда занята водой. Чем выше влажность почвы, тем меньше содержание в ней воздуха, и наоборот.

Сквашность в значительной степени зависит от плотности почвы. Чем почва рыхлее, тем больше ее сквашность и воздухоемкость. Для нормального дыхания корней концентрация кислорода должна быть не менее 5 %, для формирования и роста клубней – не менее 20 % объема почвенного воздуха. В уплотненных, плохо обработанных почвах содержание кислорода нередко опускается до 2 % и ниже, а углекислого газа резко увеличивается, что отрицательно влияет как на развитие растений, так и на накопление урожая.

На уплотненных почвах корневая система развивается слабо, столоны ветвятся и образуются мелкие и часто деформированные клубни. Поэтому размещать картофель следует на почвах менее связных, легких по механическому составу (легкие суглинки или супеси, окультуренные торфяники). На тяжелых глинистых почвах картофель удастся плохо.

Элементы питания.

Для роста и развития картофелю необходимо повышенное количество питательных веществ. Последнее обуславливается его биологическими особенностями, связанными с накоплением большой массы сухого вещества при относительно слабо развитой корневой системе. Наибольшую потребность он испытывает в пяти химических элементах – азоте, фосфоре, калии, кальции и магнии.

В среднем на каждые 100 ц клубней картофель выносит (ботва и клубни, кг): азота – около 50, фосфора – 20, калия – 90, кальция – около 40, магния – 20. Потребность картофеля в элементах питания на протяжении периода вегетации не остается постоянной и изменяется в зависимости от почвенно-климатических условий, приемов агротехники, плодородия участка, сорта и т.д. Так, в отличие от многих других сельскохозяйственных растений, в начальный период развития потребность картофеля в элементах питания в значительной степени удовлетворяется за счет запасов питательных веществ материнского клубня. Пробившиеся на поверхность почвы ростки переходят к активному корневому питанию, хотя и в этот период не исключено использование питательных веществ посадочных клубней. В период формирования ботвы картофель предъявляет повышенные требования к питанию азотом. Поступление фосфора и калия в это время носит умеренный характер. В период цветения начинают активно формироваться клубни, которые по химическому составу значительно отличаются от остальных органов растения. В клубнях гораздо меньше азота, возрастает соотношение фосфора и калия.

По внешним признакам растения можно судить о недостатках того или иного элемента питания. При недостатке калия листья приобретают бронзовость, становятся морщинистыми и преждевременно отмирают. При недостатке азота растения отстают в росте, а листья приобретают светло-желтую окраску. Если не хватает легкорастворимого фосфора, задерживается развитие растений, особенно цветение и созревание

ние, замедляется рост побегов и корней, листья мелкие и узкие. Недостаток кальция и магния сказывается на поступлении в растения других питательных элементов, ослабляется окраска листьев, уменьшается устойчивость к болезням. Все это приводит к снижению интенсивности клубнеобразования и крахмалонакопления.

Наряду с указанными макроэлементами следует учитывать также содержание в почве микроэлементов – бора, меди, цинка, марганца, молибдена, кобальта и др.

Картофель мирится с кислыми и слабощелочными почвами, но оптимален для него рН 5–6. Известкование улучшает качество картофеля, повышает сопротивляемость вирусной инфекции и поражению фитофторозом.

Свет.

Картофель – светолюбивое растение. При отсутствии или недостатке света клубни прорастают этиолированными, с длинными ростками, которые легко обламываются. При ослабленном освещении ростки короче и окрашены, на полном свету – короткие, толстые, зеленые или у ряда сортов буро-зеленые от присутствия антоцианов, с небольшими листочками на вершине. При недостатке света растения вытягиваются, развитие их замедляется, листья теряют способность к ассимиляции углекислого газа.

Изреженные посадки картофеля, которые не обеспечивают полного поглощения падающей солнечной радиации, также неполноценны. Наиболее рациональна такая густота посадки, при которой формируется 40–50 тыс. м² листовой поверхности на 1 га. В этом случае обеспечивается достаточная освещенность растений, ботва дольше остается жизнедеятельной, наиболее полно поглощается падающая солнечная радиация. Важно также размещение рядов на поле. Расположение их с севера на юг обеспечивает более равномерное освещение посадок в течение дня.

Надземные органы картофеля лучше растут и развиваются на длинном дне, а клубнеобразование интенсивнее происходит при коротком дне. В условиях продолжительного и интенсивного освещения растения хорошо растут и развиваются даже при пониженных температурах. Для нормального же развития растений при слабом освещении требуется повышенная температура. Столоны и клубни на свету приобретают зеленую окраску, в них образуется хлорофилл и резко возрастает накопление ядовитого вещества – соланина. Озеленение полезно для семенных клубней. Накопление соланина повышает устойчивость их к болезням, озелененные клубни обладают лучшей семенной продуктивностью. Клубни продовольственного и кормового назначения озеленять нельзя.

Требования к почве связаны с биологическими особенностями картофеля: относительно слабо развитой корневой системой, формированием столонов и урожаем клубней в почве. Поскольку столоны и клубни в отличие от корней состоят из более крупных клеток, они обладают ограниченной способностью к раздвижению почвенных частиц и хорошо развиваются лишь в рыхлых почвах. В плотных почвах столоны нередко сильно ветвятся, а клубни становятся деформированными. Для хорошего развития столонов и особенно молодых клубней необходимы рыхлые, хорошо прони-

цаемые для воды, воздуха и тепла почвы. В противном случае формируются мелкие клубни. Это особенно часто бывает на суглинистых и глинистых по гранулометрическому составу почвах, которые отличаются очень высокой связностью. На таких почвах клубни образуются нередко близко к поверхности, иногда выходят наружу. При этом они часто приобретают зеленую окраску и становятся непригодными для использования на продовольственные и кормовые цели.

Поры в уплотненных почвах становятся настолько небольшими, что молекулы воды оказываются в зоне действия поверхностных сил этих частиц. Вследствие этого вода переходит в малодоступную для растения форму. Слишком рыхлые почвы также не всегда полезны для картофеля. В районах недостаточного увлажнения при наступлении засушливых периодов такие почвы теряют очень много влаги из-за диффузии и конвенции водяных паров. В результате рыхлые почвы быстро просыхают и растения страдают от недостатка влаги. Такие почвы необходимо часто поливать. Наиболее пригодны для картофеля легкие суглинки, супеси, окультуренные торфяники; менее пригодны – легкие, быстро теряющие влагу песчаные почвы, тяжелые суглинки и переувлажненные торфяники.

На средних и тяжелых суглинках для картофеля создаются лучшие условия и он накапливает более высокий урожай клубней при плотности почвы, равной 1,1–1,2 г/см³, на легких песчаных и супесчаных почвах – 1,4–1,5 и на среднесуглинистых черноземах – 0,9–1,1 г/см³.

Получить оптимальное сложение тех или иных почв можно правильной их обработкой и целенаправленным окультуриванием путем травосеяния и внесения органических удобрений. Однако вспаханная почва недолго сохраняет приданное ей состояние. Под действием собственной тяжести и осадков она уплотняется, уменьшается в объеме. Чтобы сохранить оптимальное для картофеля сложение почвы, необходимо правильно организовать всю систему ее обработки. Картофель на продовольственные цели возделывают на дерново-подзолистых, легко- и среднесуглинистых, супесчаных и песчаных, подстилаемых мореной, почвах. Семенной картофель размещают на хорошо окультуренных супесчаных, легкосуглинистых, торфяно-болотных почв. Непригодны песчаные, тяжелосуглинистые и глинистые почвы, сильно уплотняющиеся и избыточно увлажненные, участки с низким плодородием, сильным засорением пыреем и проволочником.

Сорта.

В повышении урожая и увеличении производства экологически чистого картофеля многое зависит от сорта. При выборе сорта прежде всего обращают внимание на хозяйственно ценные признаки: сроки созревания, содержание питательных веществ, устойчивость к болезням и вредителям, механическим повреждениям при уборке и закладке на хранение, отзывчивость на агротехнические приемы и способность обеспечивать высокие урожаи. По времени от посадки до образования товарного урожая сорта картофеля условно делят на пять групп: ранние 50–60, среднеранние 61–80,

среднеспелые 81–00, среднепоздние 101–120 и поздние 121 и более дней.

В настоящее время картофель возделывают почти во всех почвенно-климатических зонах нашей страны. Однако наилучшие результаты получают, если подбор сортов осуществляют с учетом конкретных природно-климатических условий (длины вегетационного периода, суммы положительных температур в период роста и развития растений, типа почвы, влагообеспеченности и др.) того или иного региона, области и района.

В Республике Беларусь для возделывания в экологическом земледелии рекомендуются сорта, представленные в *Приложении 3*.

Выбор предшественника.

Требования картофеля к предшественникам в севообороте изменяются в зависимости от типа почв и климата. В Республике Беларусь хорошие предшественники – культуры, оставляющие после себя как можно больше корневых и пожнивных остатков, способствующие очищению полей от сорняков и предупреждающие накопление и размножение в почве вредителей, возбудителей грибных и бактериальных заболеваний.

На хорошо окультуренных почвах при отсутствии болезней и обязательной смене посадочного материала допустимы повторные посадки продовольственного картофеля на одних и тех же участках в течение 2 лет. При размещении картофеля позднего после раннего целесообразно после уборки раннего введение промежуточных посевов для запашки зеленой массы или использования ее на корм скоту. Промежуточные культуры не только повышают плодородие полей, но и служат профилактическим средством против распространения болезней и вредителей, что очень важно для специализированных севооборотов с высокой насыщенностью картофелем. Умело выбранный предшественник обеспечивает высокие урожаи картофеля лишь при соблюдении правильной агротехники как картофеля, так и предшественника. Озимые по плохим парозанимающим культурам теряют все свои положительные качества как хороший предшественник картофеля. Многолетние травы при неправильной и несвоевременной обработке (плохая разработка и заделка дернины) из хорошего предшественника превращаются в один из худших.

В условиях Беларуси насыщение севооборотов картофелем не должно превышать 33–40%. Лучшими предшественниками для картофеля являются зернобобовые, зерновые, сидеральные культуры, пласт или оборот многолетних трав, однолетние травы.

Рекомендуются следующие схемы севооборотов для семенного картофеля:

1 – картофель; 2 – ячмень; 3 – викоовсяная смесь (занятый пар); 4 – озимый рапс.

1 – картофель; 2 – яровые зерновые с подсевом клевера; 3 – клевер; 4 – клевер; 5 – озимые.

1 – картофель; 2 – озимые; 3 – рапс; 4 – яровые зерновые с подсевом клевера; 5 – клевер.

Схемы чередования культур при выращивании продовольственного и технического картофеля приведены в таблице 4.4.1.

Картофель является лучшим предшественником для зерновых культур, льна, рапса.

Обработка почвы.

При обработке почвы для возделывания картофеля необходимо создать оптимальный водно-воздушный и питательный режимы, сформировать оптимальный объем гребня, плотность и комковатость в зоне клубнеобразования растений, требуется равномерно распределить удобрения, уничтожить сорные растения.

Таблица 4.4.1.

Схемы чередования культур при выращивании продовольственного и технического картофеля (примерные).

Севооборот, процент картофеля	Почва	Чередование культур
5-польный, 20	Дерново-подзолистая суглинистая	1) люпин; 2) озимые зерновые; 3) картофель; 4) яровые зерновые; 5) кукуруза на силос
5-польный, 40	—//—	1) картофель; 2) яровые зерновые; 3) люпин; 4) картофель ранний; 5) озимые зерновые
7-польный, 28,6	—//—	1) картофель; 2) яровые зерновые с подсевом многолетних трав; 3–4) бобово-злаковые травы; 5) кукуруза на силос; 6) картофель; 7) зернобобовые
8-польный, 25	—//—	1) яровые зерновые с подсевом многолетних трав; 2–3) многолетние травы; 4) озимые или яровые зерновые; 5) картофель; 6) занятый пар; 7) озимые; 8) картофель
8-польный, 37,5	—//—	1) ранний картофель; 2) озимые; 3) картофель; 4) яровые с подсевом клевера; 5) клевер; 6) озимые; 7) картофель; 8) яровые зерновые
5-польный, 40	Дерново-подзолистая супесчаная и песчаная	1) люпин на силос; 2) озимые; 3) картофель; 4) люпин; 5) картофель
6-польный, 33,3	—//—	1) картофель; 2) яровые зерновые; 3) люпин; 4) ранний картофель, после уборки посев в начале августа многолетних трав; 5–6) многолетние травы

Основные этапы подготовки почвы: разделка стерни, вспашка, предпосадочная культивация, нарезка гребней. Вспашку почвы проводят при внесении органических удобрений, возделывании промежуточных культур, на сильно засоренных корневищными сорняками полях. При возделывании картофеля на песчаных и супесчаных почвах, чистых от корневищных сорняков, осенью проводят глубокое рыхление до 35–40 см комбинированными агрегатами типа КЧ-5,1; АРК-4,5. Весной проводят не менее 2-х культиваций в два следа на глубину 18–20 см, нарезка гребней, посадка картофеля. При поднятой зяби и внесении с осени органических удобрений обработка почвы идентична. Весновспашка на суглинистых почвах обязательна.

Весеннюю обработку средних суглинистых почв, не засоренных камнями, лучше выполнять активным фрезерованием (машины роторные МРП-2,1; ПАН-2,8; КВФ-2,8; КВФ-4; культиваторы вертикально-фрезерные «РАБЕВЕРК-РКЕ300»; Лемкен «Циркон 7/300» и др.), которые позволяют создать мелкокомковатую структуру таких почв в зоне клубнеобразования. На суглинистых и глинистых почвах нарезка гребней обязательна. Нарезку гребней проводят за 3–7 дней до посадки. Высота гребней: на суглинистых почвах – 12–14 см; на легких 14–16 см; в условиях избыточного увлажнения – 16–18 см от дна борозды. Используют культиваторы КРН-4,2; КГО-3 и др.

Применение удобрений при возделывании экологически чистого картофеля.

Картофель – культура высокотребовательная к плодородию почв. Однако рост применения удобрений не всегда приводит к должному повышению урожая клубней. Основные причины этого – невысокая окультуренность почв, нарушение технологии возделывания, недостаточная борьба с засоренностью и зараженностью посевов вредителями и болезнями.

Окультурирование почв – один из важнейших факторов повышения эффективности удобрений. В условиях экологически чистого производства Беларуси получение высоких урожаев картофеля невозможно без общего роста плодородия почв за счет внесения всех разрешенных в экологическом земледелии видов удобрений и углубления пахотного горизонта. В республике широко распространены подзолистые, дерново-подзолистые почвы с маломощным гумусовым горизонтом, неустойчивым водным режимом, большим содержанием подвижного алюминия и марганца.

Продукция с достаточно высоким качеством обеспечивается при внесении удобрений в определенном соотношении питательных веществ с учетом конкретных агротехнических, почвенно-климатических условий и биологических возможностей сортов. Важнейшие требования – обеспечение бездефицитного баланса гумуса, рост окультуренности почвы. Проблема поддержания бездефицитного баланса гумуса решается по-разному в зависимости от зоны, наличия в севообороте многолетних трав, сидератов, пожнивных посевов. Для Беларуси этому требованию отвечает внесение из расчета на 1 га пашни: в специализированных картофелеводческих севооборотах,

не имеющих в своем составе многолетних трав или сидератов, на дерново-подзолистых суглинистых почвах 15–18 т/га качественно приготовленных органических удобрений; на дерново-подзолистых супесчаных почвах – 18–20 т/га; в специализированных картофелеводческих севооборотах, имеющих в своем составе многолетние травы или сидераты, на дерново-подзолистых суглинистых почвах 10–12 т/га, на дерново-подзолистых супесчаных почвах – 13–15 т/га качественно приготовленных органических удобрений.

Органические удобрения.

Под картофель широко применяют навоз, торф, птичий помет, компосты, зеленое удобрение и др. В общем балансе вносимых в почву питательных веществ на их долю в экологическом земледелии должно приходиться около 90%. За счет разрешенных минеральных удобрений – 10% питательных веществ.

Навоз содержит не только основные элементы питания – азот, фосфор, калий, кальций, магний, серу, железо и другие, но и микроэлементы – бор, марганец, молибден, медь, цинк, кобальт и другие, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности растений картофеля.

Эффективность навоза на всех типах почв высокая, однако наибольшая она на дерново-подзолистых почвах легкого механического состава. Отмечается лучшее воздействие на почву подстильного навоза. Различают 4 стадии разложения навоза, приготовленного на соломенной подстилке: свежий, полуперепревший, перепревший и перегной. В полуперепревшем навозе теряется 10–30% первоначальной массы и столько же органического вещества; в перепревшем – до 50% и в перегной – до 75%, поэтому доводить навоз до перепревшего состояния или перегной нельзя.

Для получения навоза хорошего качества его следует хранить холодным способом в больших уплотненных штабелях шириной 5–6 м и высотой не менее 2–3 м. Недопустимо хранение мелкими кучами, что приводит к полной потере аммиачного азота и вымыванию других питательных веществ. Почва под кучами долго не оттаивает, что задерживает ее подготовку и посадку картофеля.

В настоящее время в связи с содержанием скота в хозяйствах на крупных животноводческих комплексах растет выход полужидкого бесподстильного навоза, представляющего собой смесь твердых и жидких экскрементов животных.

В бесподстильном навозе от 50 до 70% азота находится в растворимой форме, в которой он хорошо усваивается растениями в первый же год. Содержащийся в жидком навозе фосфор используется растениями лучше, чем фосфор почвы. Калий представлен растворимой формой, поэтому легко усваивается растениями. По обобщенным данным, при внесении равных по азоту норм и немедленной заделке, бесподстильный навоз по действию на урожай картофеля и других культур специализированного севооборота не уступает подстильному.

Дифференцированно следует подходить к применению под картофель твердой фракции жидкого бесподстилочного навоза, получаемой на виброфильтрах, вибропрессах, сепараторах, центрифугах или при естественном осаждении. Вследствие того, что твердая фракция содержит в основном клетчатку, а соединения азота и калия остаются в жидкости, она обесценивается как источник питания растений. Использование твердой фракции свиного навоза под картофель неэффективно. Причина этого – чрезвычайно широкое отношение углерода к азоту, равное 225–300. Без предварительной подготовки, компостирования с разными добавками вносить твердую фракцию навоза не всегда целесообразно.

Общедоступные приемы, которые увеличивают выход навоза и сводят до минимума потери питательных веществ при одновременном улучшении его качества, – использование повышенных норм подстилки, применение на подстилку торфа, соломы, добавление природных измельченных фосфоритов (фосфоритную муку), разрешенных в экологическом земледелии.

Добавление фосфоритов к навозу повышает в нем содержание фосфора, усиливает микробиологические процессы, ускоряет гумификацию и создает условия для сильного поглощения аммиачного азота микроорганизмами. Это снижает потери аммиачного азота при хранении навоза и повышает эффективность дешевого, но труднорастворимого фосфорного удобрения. Фосфориты должны составлять 1–4% массы навоза, т.е. на 1 т навоза 10–40 кг этих соединений (чаще 20–30 кг). Фосфориты можно добавлять к навозу в любое время.

Торфонавозные компосты. Использование торфа для компостов дает возможность хозяйствам в 3–4 раза увеличить внесение органических удобрений. При своевременном (за 4–6 мес. до внесения в почву) и тщательном приготовлении компостов соотношение торфа и навоза может быть доведено до 3:1 при сохранении высокой эффективности. Действие компоста, состоящего из 30 т торфа и 10 т навоза и приготовленного заблаговременно, не отличается от действия чистого навоза (40 т/га).

Для приготовления компостов торф лучше брать в виде торфяной крошки. Ее заготавливают сразу же после окончания весенних полевых работ. Как только торфяник подсохнет, тщательно рыхлят его верхний слой, с помощью дисковых и зубчатых борон измельчают и просушивают до влажности не более 60–65%, после чего бульдозером сгребают в валы и штабеля. В течение лета на одном и том же участке можно просушить и убрать несколько слоев торфа. Заготовленную торфяную крошку грузят и вывозят в поле к месту компостирования. Бурты закладывают длиной 10 м и более и шириной 3 м. Вниз бурта насыпают торф слоем 40–50 см, а затем навоз. Такую послойную укладку повторяют несколько раз. Толщина слоев навоза зависит от соотношения компонентов смеси. Последний слой навоза сверху укрывают торфяной крошкой. Штабель должен быть высотой 2–2,5 м.

Торфожижевые компосты. Торф укладывают в штабель с таким расчетом, чтобы вдоль бурта образовалось корытообразное углубление, в которое из автоцистерны

АНЖ-2 заливают навозную жижу. После этого углубление закрывают дополнительным слоем торфа, затем органическую массу перелопачивают и снова оформляют в бурт. В результате торф пропитывается навозной жижей, обогащается азотом и другими питательными веществами, а также микроорганизмами, что создает условия для разложения органического вещества. На каждую тонну сухого торфа расходуют 0,5–1 т навозной жижи. Во время приготовления торфожижевого компоста в него добавляют фосфоритную муку (2–4 % массы торфа), так как навозная жижа богата азотом и калием и бедна фосфором.

Куриный помет. Количество основных питательных веществ в помете зависит от характера содержания, рациона, породы, возраста птицы и других факторов.

Для получения высоких урожаев клубней картофеля с хорошими показателями биологической ценности (относительно высокое содержание крахмала и незаменимых аминокислот, пониженное – нитратов) и лучшей сохранностью в условиях Беларуси на дерново-подзолистых почвах предельная норма сырого куриного помета составляет 40 т/га.

Сухой птичий помет получают при сушке на барабанных сушилках при 600–900 °С. При этом он освобождается от патогенной микрофлоры, гнилостных и других бактерий, отрицательно влияющих на минеральный и микробный состав почвы. Такой помет имеет хорошую сыпучесть, его можно вносить разбрасывателями.

Сухой птичий помет содержит до 4,3–6 % азота, 3,2–5 % фосфора, 1,8–2,74 % калия и 12–35 % воды. Нормы внесения сухого птичьего помета определяют, исходя из содержания в нем азота.

Сидеральное удобрение оказывает многостороннее положительное влияние на свойства почвы и урожай картофеля. Это удобрение имеет наибольшее значение на более бедных органическим веществом дерново-подзолистых, особенно легких по механическому составу песчаных и супесчаных почвах. Вместе с тем в последние годы оно получает распространение и на других типах почв, требующих быстрого окультуривания. Это удобрение прежде всего обогащает почву органическим веществом и азотом, способствует переходу зольных элементов питания подпахотных горизонтов в верхние. В зависимости от условий выращивания в почву запахивается до 35–45 т органической массы, что по действию на урожай картофеля равноценно тому же количеству навоза, а себестоимость продукции ниже, так как исключаются транспортные работы.

В первую очередь сидеральное удобрение следует применять в районах, где ощущается острый недостаток в навозе, или там, где затруднена перевозка органических удобрений. Сидеральное удобрение значительно увеличивает продуктивность севооборота. Кроме того, сидеральные культуры – профилактическое средство против распространения болезней и вредителей, что очень важно для специализированных севооборотов с высокой насыщенностью картофелем,

В качестве сидератов возделывают преимущественно бобовые растения (люпин, сераделла, донник, клевер, соя, чина, эспарцет). В некоторых случаях на зеленое удобрение используют и небобовые культуры (горчица, рапс) или смеси бобовых со злаками.

В зависимости от того, возделывают сидераты в чистом виде или совместно с другими культурами, различают самостоятельные и промежуточные посевы. При самостоятельном использовании они занимают поле один, а на очень бедных супесчаных почвах и два сезона. Подобным образом выращивают люпин.

При промежуточных посевах различают подсевную и пожнивную культуру сидератов. В первом случае сидераты (люпин, донник, сераделлу) подсевают под предшествующую основную продовольственную культуру; во втором – растения на зеленое удобрение (однолетний люпин, горох, рапс, горчицу) сеют сразу после уборки основной.

Подсевной способ предпочтителен в районах с более коротким вегетационным периодом. В районах же с более длинным вегетационным периодом хорошо удаются и пожнивныe посевы.

Способы применения сидератов под картофель также разнообразны. В качестве зеленого удобрения используют всю растительную массу (корни и надземная часть) или только определенную часть. По этому признаку выделяют: полное зеленое удобрение; укосное зеленое удобрение (с подвозом убранный массы с других участков); отавное зеленое удобрение (запашка стерни, корней после некоторого отрастания отавы клевера, донника, кормового люпина, сераделлы и пр.).

Дозы и сроки внесения органических удобрений.

Во всех почвенно-климатических зонах республики картофель положительно отзывается на сравнительно высокие дозы органических удобрений. Однако при общем росте урожайности окупаемость удобрений дополнительным урожаем при повышенных дозах несколько снижается. Наивысший эффект органические удобрения в Беларуси дают на легких песчаных и супесчаных почвах. Дозы органических удобрений в этих условиях в зависимости от вида удобрений, планируемых урожаев, механического состава и окультуренности почв составляют 40–120 т/га.

При выборе срока внесения навоза под картофель целесообразно учитывать тип почвы. В условиях Республики Беларусь на тяжелых по гранулометрическому составу суглинистых почвах, а также на песках, подстилаемых мореной, их лучше давать осенью под зяблевую вспашку или по зяби с заделкой под культивацию. На песчаных и супесчаных почвах, подстилаемых песками, а также на маломощных суглинках навоз и компосты лучше вносить весной, но в самые ранние сроки.

Известкование.

Повышенная кислотность – одна из главных причин низкого плодородия дерново-подзолистых почв Республики Беларусь. Создавая неблагоприятные условия для

роста и развития картофеля, она вместе с тем значительно снижает эффективность удобрений. Картофель по сравнению с другими культурами лучше переносит повышенную кислотность, однако и для него существуют оптимальные значения pH, при которых повышается урожай, улучшается качество клубней. Оптимальное значение pH для минеральных почв составляет 5,6–5,8.

При известковании почв нежелательно резко сдвигать pH (более чем на единицу). Важно известкование кислых почв проводить в строгом соответствии с картограммами кислотности, которые по хозяйствам обновляют каждые 5–6 лет.

В практике известкования могут быть и отрицательные явления, если не учитывать ряд моментов. Отрицательное влияние высоких доз извести проявляется и в увеличении поражения клубней паршой, поэтому не следует вносить избыточное количество извести, давать ее надо непосредственно под картофель, так как при одновременном (за 3–4 года) применении резко повышается заболевание клубней. На легких почвах необходимо использовать только магнийсодержащие известковые материалы, разрешенные в экологическом земледелии (табл. 4.4.2).

Нуждаемость почв в извести устанавливают различными методами. В работе агрохимической службы при массовых обследованиях дерново-подзолистых почв в настоящее время широко применяют методы определения потребности их в известковании по pH солевых или водных вытяжек с учетом механического состава и содержания гумуса. Средняя доза извести составляет от 2 до 6 тонн на гектар (табл. 4.4.2).

Таблица 4.4.2.

Требования к известковым удобрениям, применяемым в экологическом земледелии.

Удобрение	Содержание CaCO_3	Содержание влаги, % не более	Остаток, %, не более, на сите с размером ячеек, мм	
			10	5
Молотый природный известковый туф	80	30	0	15
Озерная известь	60	30	0	15
Мел природный рыхлый	80	15	0	15
Мергель луговой	50	12	0	15
Природная доломитовая необработанная мука	80	12	0	15

В севообороте картофельной специализации известковые удобрения вносят непосредственно под картофель, перед вспашкой поля осенью или весной. Можно вносить поверхностно до посадки весной под культивацию. Эффективность извести, вносимой зимой, значительно ниже осеннего и весеннего внесения. При вынужденной необходимости зимнего внесения следует избегать использования пылевидных известковых удобрений при морозе и ветре скоростью 4–6 м/с и более. Известкование зимой допустимо лишь на ровных полях, а при неровном рельефе – на склонах крутизной не более 5–6°.

Подготовка посадочного материала.

Для посадки используют сорта картофеля, включенные в Государственный реестр сортов и допущенных к использованию в Республике Беларусь. Посадочный материал должен соответствовать требованиям СТБ 1224–2000. «Картофель семенной. Технические условия». Подбор сорта зависит от целей использования, почвенно-климатических условий. Подготовка посадочного материала включает: сортировку, калибрование, воздушно-тепловой обогрев или проращивание, обеззараживание и обработку клубней стимулирующими веществами.

Семенной материал сортируют на фракции по наибольшему поперечному диаметру:

- для сортов округло-овальной формы – менее 28 мм, 28–55 мм и более 55 мм;
- для сортов с удлиненной формой – менее 30 мм, 30–60 мм, более 60 мм.

В каждой фракции может быть не более 3% по массе клубней смежных фракций. Нестандартные, нетипичные для сорта клубни, загнившие, большие и примеси удаляют. Для посадки картофеля на технические цели используют клубни фракций 30–60 мм в диаметре и массой 50–80 г. На размножение высоких репродукций и дефицитных сортов используют все фракции, но высаживают их отдельно. Воздушно-тепловой обогрев проводят в течение 10–14 дней. В хранилище с активной вентиляцией температуру насыпи клубней постепенно поднимают подогретым воздухом на 1°С в сутки и доводят до 8–15°С. На площадках стационарных КСП прогревают наружным воздухом картофель насыпью высотой до 1,5 м. При проращивании картофеля в таре температура воздуха должна быть: для ранних сортов 8–12°С, для средне- и позднеспелых – 12–15°С; влажность воздуха – 85–90%; освещенность – 200–500 люкс. Партии клубней, не прошедшие сортирование, калибрование, обогрев или проращивание, к посадке не допускаются.

Посадка.

Оптимальный срок посадки – когда почва на глубине 10–12 см прогреется до +7–8°С. Проводят посадку поперек направления предпосадочной обработки почвы, лучше всего – с севера на юг; на полях со склонами более 7° – вдоль склона. Каждый сорт картофеля необходимо высаживать на одном поле в самые короткие сроки (не более 7–8 дней), так как в противном случае обработки растений в течение вегетации будут недостаточно эффективны.

Клубни высаживают:

- размером 25–35 мм – на расстоянии 18–20 см в ряду, норма расхода посадочного материала – 2,5–3,0 т/га;
- размером 35–55 мм – на расстоянии 24–30 см в ряду, норма расхода посадочного материала – 3,5–4,0 т/га;
- на хорошо удобренных почвах для посадки можно использовать клубни размером 25–35 мм при норме расхода посадочного материала 1,5–2,0 т/га.

Способ посадки – рядовой с междурядьями 70 см. Глубина посадки клубней (относительно вершины гребня):

- на суглинистых почвах – 6–8 см;
- на супесчаных и песчаных – 8–10 см;
- на торфяных – до 12–14 см.

При использовании на посадку клубней размером 25–35 мм глубина заделки должна быть меньше на 2–3 см.

Отклонение от средней глубины посадки не должно превышать ± 2 см.

Густота посадки:

- на семенные цели – не менее 55–70 тыс. клубней или 250–300 тыс. продуктивных стеблей на 1 га;
- на продовольственные цели – не менее 45–60 тыс. клубней или 150–200 тыс. продуктивных стеблей на 1 га;

Требования, предъявляемые к качеству посадки:

- прямолинейность рядка;
- высота гребней 12–14 см, считая от дна борозды;
- средняя линия гребня должна располагаться над линией высаженных клубней, допускается отклонение до ± 2 см;
- отклонение ширины междурядий не более ± 2 см, стыковых – ± 5 см.

Равномерность распределения клубней при посадке:

- в рядке должна быть не менее 70 %;
- количество пропусков – не более 3 %;
- количество двоек для мелкой фракции – не более 8 %;
- для крупной фракции – не более 1 %.

Повреждения ростков клубней рабочими органами сажалки не должны превышать 17 % общего числа ростков на клубне.

Для продовольственного и семенного картофеля с разной степенью устойчивости к фитофторозу и разного назначения пространственная изоляция сортов должна составлять не менее 100 м.

Требования к выполнению технологических операций при подготовке посадочного материала, посадке и методы оценки качества работ приведены в таблице 4.4.3.

Таблица 4.4.3.

Требования к подготовке посадочного материала, посадке и методы оценки качества работ.

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Методы оценки качества	Коэффициент качества
Механические повреждения при выгрузке клубней из хранилища, %	3,5	Норма +5 +7	Отбор пробы 100 клубней	1,0 0,9 0,8
Примеси других фракций после сортировки, %	3,0	Норма +5 +10	Количество других фракций в 100 клубнях	1,0 0,9 0,8
Длина ростков при проращивании, см	0,5	Норма +1,0 + 1,5	Визуально	1,0 0,9 0,8
Механические повреждения при погрузке в транспортные средства и сажалки, %	5	Норма +10 +15	От пробы 100 клубней	1,0 0,9 0,8

Уход за посадками.

Первое довсходовое рыхление междурядий проводят через 5–6 дней после посадки для уничтожения основной массы однолетних сорняков; вторая обработка – через 6–8 дней после первой. Третью междурядную обработку на посадках продовольственного и технического картофеля проводят на легких почвах при необходимости; на средних и тяжелых – во всех случаях перед смыканием ботвы в междурядьях с целью высокого окучевания и рыхления почвы.

Применяют трехъярусные стрельчатые лапы, окучивающие корпуса, рыхлительные долота, дисковые окучники, ротационные активные фрезы в зависимости от состояния почвы, засоренности, наличия камней, влажности почвы и т.п. На участках, засоренных камнями и на почвах легкого и среднего гранулометрического состава, наиболее эффективно использовать культиваторы с пассивными рабочими органами типа КНО-2,8; ОКГ-4; АК-2,8. Культиватор КГО-3,0 лучше использовать на участках с почвами легкого механического состава, не засоренных камнями.

Обработку средних и тяжелых суглинистых почв, не засоренных камнями, в довсходовый период лучше осуществлять с помощью роторных активных фрез МРП-2,1, ПАН-2,8, КФК-2,8, Гримме «ОК 3000» и др., которые позволяют создать объемный гребень и оптимальную плотность в зоне клубнеобразования. Одно–двукратное фрезерование проводится не позднее, чем через 14–18 дней после посадки.

Глубина междурядной обработки должна быть:**• на супесчаных почвах,**

- при первой обработке – 10–12 см,
- при последующих – 6–8 см,
- при недостатке влаги – 5–6 см;

• на влажных среднесуглинистых:

- при первой обработке – 14–16 см,
- при последующих – 10–12 см,
- при недостатке влаги соответственно – 8–10 см и 6–8 см.

Глубина рыхления откоса гребней – 3–6 см.

Высота гребня:

- на легких почвах – не менее 15 см,
- на средних и тяжелых – до 30 см.

Высокое окучивание с формированием округлой вершины гребня уменьшает в 5–10 раз поражение клубней фитофторозом.

Культиваторы-окучники по рабочему захвату должны соответствовать посадочному агрегату и перемешаться по его следам.

Защитная зона при уходе за картофелем – 10–18 см от середины ряда.

Требования к выполнению технологических операций при уходе за посадками картофеля и методы оценки качества работ приведены в таблице 4.4.4.

Таблица 4.4.4.

Требования к выполнению технологических операций при уходе за посадками картофеля и методы оценки качества работ.

Контролируемые показатели	Отклонения	Методы оценки качества	Коэффициент качества
Глубина обработки, см	Норма	Замер линейкой в 10-ти кратной повторности	1,0
До всходов	±2		0,9
После всходов	±3		0,8
Защитная зона в рядах, см	Норма	Замер линейкой в 10-ти кратной повторности	1,0
	±2		0,9
	±3		0,8
Извлеченных клубней при обработке, %	Норма	Число извлеченных клубней на длине гона 14,3 м в 3-х кратной повторности	1,0
	До 2		0,9
	До 3		0,8
Поврежденных растений, %	Норма	Через 15–20 м по диагонали в 3-х кратной повторности определить разность средних значений до и после прохода культиватора на длине гона	1,0
	±2		0,9
	±3		0,8

Уборка картофеля.

Перед уборкой картофелехранилища очищают от остатков мусора, земли, проводят дезинфекцию разрешенными в экологическом земледелии препаратами, выполняют профилактический ремонт электротехнических и автоматических систем.

Буртовые площадки после очистки от мусора также дезинфицируют. Площадку необходимо перепахать и засеять овсом. Перед закладкой на хранение овес убирают, площадку выравнивают и укатывают. Подъездную дорогу располагают через каждые 2 ряда буртов. Ширина подъездной дороги – 6 м, расстояние между буртами – 4–5 м. Размещают бурты с севера на юг на сухих возвышенных участках.

Оптимальным сроком начала уборки картофеля является наступление физиологической спелости не менее чем у 90 % растений (естественное отмирание ботвы, образование плотной кожуры на клубнях).

Предуборочное удаление ботвы – обязательный агротехнический прием, необходимый для ускорения созревания картофеля, просыхания гребней и гряд, предупреждения поражения клубней фитофторозом, повышения качества клубней.

На семенных участках ботву удаляют за 10–12 дней до уборки при накоплении в урожае 70 % клубней семенной фракции.

Высота среза ботвы:

- при уборке комбайном – до 20 см;
- картофелекопателями – 8–10 см.

Ботву скашивают косилками-измельчителями КИР-1,5Б, БД-4, БД-6.

Требования к выполнению технологических операций при уборке картофеля и методы оценки качества работ приведены в таблице 4.4.5.

Таблица 4.4.5.

Требования к выполнению технологических операций при уборке картофеля и методы оценки качества работ.

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Методы оценки качества	Коэффициент качества
Высота среза ботва, см	До 20 – комбайном, 8–10 – копателем	Норма ±3 ±5	Замер линейкой в 10-ти кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Повреждение клубневых гнезд, %	5	Норма ±7 ±9	Учет повреждений с делаян-ки (1,4 x 14,3 м) по диагона-ли участка в 3-х кратной повторности	1,0 0,9 0,8

Сроки уборки после удаления ботвы, дни	12–15	Норма ±2 ±4	Сопоставление сроков	1,0 0,9 0,8
При уборке комбайном: потери, %	3	Норма ±5 ±7	Отношение массы оставшихся клубней к урожайности с делянки 1,4х14,3м по диагонали участка в 3-х кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Засоренность, %	10	Норма ±15 ±20	Удельный вес примесей в массе пробы по 20 кг в 3-х кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Повреждение клубней, %	12	Норма ±15 ±20	Удельный вес поврежденных клубней в массе пробы по 20 кг в 3-х кратной по-вторности	1,0 0,9 0,8
Уборка копатель-лем: потери, %	3	Норма ±5 ±8	--/--	1,0 0,9 0,8
Повреждение клубней, %	5	Норма ±7 ±10	--/--	1,0 0,9 0,8

Уборку картофеля для технических целей рекомендуется проводить позже картофеля, идущего на семенные цели, чтобы повысить содержание крахмала в клубнях.

Уборка картофеля должна быть завершена в первой-второй декаде сентября до наступления среднесуточной температуры воздуха не ниже +5 °С, почвы – выше +10 °С. Продолжительность уборки каждого сорта – не более 7–10 дней.

Способ уборки зависит от типа почвы. На суглинистых, малозасоренных камнями почвах убирают прямым комбайнированием с групповой работой комбайнов Л-605, КПК-2-01, ККУ-2А, Е-686, ОК-1500 ОКММЕ, ПМК-2-02 «Полесье». На мелкоконтурных с неровным рельефом участках и повышенной влажности убирают картофелекопателями КТН-1А, КТН-2Б, КСТ-1,4, Л-651, Л-652, Е-684.

Требования при уборке комбайном:

- высота падения клубней при погрузке и выгрузке в транспортные средства – не более 35 см;
- потери клубней после комбайна – 3% (не более 0,6 т/га); количество механически поврежденных клубней не должно превышать 12%.

Послеуборочная доработка и хранение картофеля.

Послеуборочная доработка включает:

- транспортирование и прием картофельного вороха;
- очистку от примесей;
- калибрование;
- отделение дефектных клубней;
- закладку на хранение.

На постоянное хранение закладывают здоровый картофель, имеющий до 12–15 % примеси земли.

На временное хранение картофельный ворох помещают на вентилируемую площадку при наличии более 5 % больных клубней для заживления механических повреждений и проявления отдельных видов болезней. Клубни, пораженные болезнями, отбирают вручную или на переборочных столах сортировального пункта.

Наличие пораженных мокрой и кольцевой гнилью, черной ножкой, подмороженных, задохнувшихся клубней не допускается.

Клубни в зависимости от диаметра калибруют на три фракции:

- крупную – диаметром более 60 мм – на реализацию как продовольственный,
- среднюю – 30–60 мм,
- мелкую – 20–30 мм,
- диаметром менее 20 мм – на фураж.

Послеуборочную доработку клубней, калибровку проводят не ранее, чем за 20 дней после уборки на картофелесортировальных пунктах КСП 15Б, КСП 25, ПКСП 25 и вручную.

Требования к отсортированному картофелю:

- примесь клубней смежных фракций не должна превышать по массе 3 %;
- примесь почвы, комков, камней и растительных остатков – не более 2 %;
- клубней, поврежденных механизмами при сортировании биологически зрелого картофеля, допускается не более 5 %.

Хранение картофеля:

- в типовых хранилищах с активной вентиляцией (высота насыпи – до 4,0 м, подача воздуха в насыпи – снизу вверх);
- хранение продовольственного картофеля в хранилищах в контейнерах высотой до 2,0–2,5 м.

При отсутствии хранилищ картофель хранят в буртах с естественной и активной вентиляцией. Бурты закрывают в два приема – после засыпки в середине насыпи устанавливают две трубки для термометров и укрывают соломой слоем 60–70 см у основания и 40–50 см – по гребню, слой земли – 7–10 см, гребень шириной 10–15 см оставляют открытым. При снижении температуры до 2–4 °С бурты укрывают слоем земли у основания 20–30 см, по гребню – 15–20 см.

При хранении картофеля выделяют три периода. Режим хранения приведен в таблице 4.4.6.

Контроль за показателями температуры и влажности в хранилищах и буртах проводят:

- в лечебный период – ежедневно;
- в послелечебный – один раз в двое суток;
- в основной период хранения – 2 раза в неделю.

Таблица 4.4.6.
Режимы хранения картофеля.

Период хранения	Продолжительность, дни	Температура, °С	Относительная влажность, %	Расход воздуха, м ³ /ч на 1 м ³ хранилища
Лечебный (обсушивание влажного картофеля, залечивание механических повреждений)	8–10 (до 20)	13–19	90–95	50–60; вентиляция 5–6 раз в сутки по 0,5 часа
Охлаждение (до уровня оптимальной температуры хранения сорта)	15–20 (25–40)	Ежедневно температуру снижают на 0,5–2,0 °С	90–95	50–60; вентиляция 8–10 раз в сутки в ночное время
Основной (поддержание необходимого режима температуры и влажности)	До 230	1,5–5,0	85–95	50–60; вентиляция 2–3 раза в сутки по 0,5 часа

Защита картофеля от болезней и вредителей в условиях экологического земледелия.

Фитофтороз картофеля (*Phytophthora infestans*)

Заболевание встречается во многих районах страны и является самым вредоносным. Урожайность снижается на 70 % и более, причём сильное поражение клубней может наблюдаться и при слабом поражении ботвы.

Поражаются листья, стебли, клубни. Первые признаки заболевания в поле наблюдаются на ростках картофеля. На нижних листьях, а также на отдельных участках стебля появляются быстро увеличивающиеся тёмно-бурые пятна. Листья чернеют и засыхают, а во влажную погоду – загнивают (рис. 4.4.2 (Приложение 4)).

В этих условиях на нижней стороне листьев образуется беловатый паутинистый налёт, состоящий из зооспорангиеносцев с зооспорангиями, которые формируются на границе некроза.

На клубнях обозначаются резко очерченные сероватые, а затем бурые вдавленные твёрдые пятна различного размера. На разрезе клубня, под пятном, видны некрозы ржавого цвета, распространяющиеся внутрь клубня в виде язычков или клиньев (рис. 4.4.3 (Приложение 4)).

Развитие возбудителя происходит в широком диапазоне температуры – 1,5–30 °С. Попадая на землю, зооспорангии вместе с водой проникают в почву, высвобождающиеся из них зооспоры заражают клубни. Чаще клубни заражаются во время уборки, когда они контактируют с поверхностным слоем почвы и с поражённой ботвой. Возбудитель инфицирует клубни через глазки, чечевички и механические повреждения.

Источником инфекции являются пораженные клубни, а так же растительные остатки, где грибок может сохраняться в виде ооспор.

Меры борьбы.

В подготовительный период:

1. Использование для посадки относительно устойчивых сортов.
2. Чем больше в семенном материале заражённых клубней, тем раньше вспыхнет фитофтороз. Отбраковка заражённых клубней из семенного материала уменьшает количество инфекции в поле. Покупаемый семенной материал в экологических предприятиях должен соответствовать принятому стандарту.
3. Для посадки картофеля выбирают ровное, хорошо дренированное, быстро подсыхающее после дождя поле. Ранние очаги болезни возникают в понижениях поля.
4. Ещё с осени или перед посадкой клубни необходимо выдержать под прямыми солнечными лучами до интенсивного их позеленения. При этом в клубнях происходит накопление солонина. Такие клубни лучше хранятся. Повышается устойчивость растений к возбудителям заболеваний и урожайность клубней.

В период вегетации:

1. Своевременная обработка почвы обеспечивает хорошую инфильтрацию влаги и снижает численность сорняков, которые создают благоприятный микроклимат для развития заболевания.
2. Для уменьшения вероятности проникновения спор к клубням формируют высокие и широкие гряды.
3. В настоящее время в экологических хозяйствах разрешено ограниченное применение солей меди для защиты растений картофеля от фитофтороза. Проводят 1–3 кратное опрыскивание растений с момента бутонизации растений с интервалом 7–10 дней.

В период уборки и после уборки:

Споры фитофторы сохраняются во влажной почве в течение нескольких недель и при наличии влаги заражают клубни во время уборки, транспортировки и хра-

нения. Поэтому уборку клубней в дождливую погоду не ведут. Во время уборки принимают меры, исключая травмирование клубней. Как можно скорее после уборки поверхность клубней высушивают и, хранят в помещении с хорошей аэрацией при температуре 10–20 °С. В течение 10 дней травмы заживают, тогда температуру снижают, что обеспечивает длительное хранение клубней. Хранят клубни при температуре 3–4 °С и относительной влажности воздуха 90 %.

Лечебный период

1. Предуборочное скашивание ботвы (за 14 дней до уборки).
2. Перед закладкой на хранение больные клубни отбраковывают, т.к. они являются хорошей средой для вторичной бактериальной инфекции. Партии картофеля, содержащие более 2 % больных клубней, не пригодны для длительного хранения.

Альтернариоз, или ранняя сухая пятнистость (*Alternaria solani*).

Заболевание распространено повсеместно. Наряду с картофелем поражаются томаты, белена, белладонна и другие растения семейства Паслёновые. Повреждаются листья, стебли, клубни.

Заболевание проявляется в нескольких формах в зависимости от периода появления первых симптомов. Конидии распространяются ветром, каплями дождя или насекомыми. Возбудитель проникает в растение через устьица или непосредственно через кутикулу при наличии капель влаги не менее 2 часов. Первые симптомы проявляются на молодых растениях высотой 15–20 см. Позднее на листьях за 15–20 дней до цветения обычно обнаруживаются довольно крупные коричневые или тёмно-бурые пятна, часто – с концентрической зональностью (рис. 4.4.4 (Приложение 4)).

При благоприятной температуре и влажности пятна можно обнаружить уже на второй-третий день после заражения. На третий-четвертый день, когда пятна достигают в поперечнике 3 мм, образуются дымчато-серые конидии с 1–9 поперечными и немногими продольными перегородками или без них. Повреждённые органы становятся хрупкими и ломкими.

На поверхности клубня образуются резко отличающиеся от здоровой части вдавленные пятна неправильной формы, более тёмные, чем кожура. На поверхности больших пятен часто возникают морщины, расположенные по кругу и параллельно направленным (рис. 4.4.5 (Приложение 4)).

На разрезе в местах некрозов ткани клубня загнивают по типу сухой гнили, превращаясь в плотную, твёрдую, сухую черновато-коричневую массу, резко отличающуюся от здоровой ткани.

Оптимальная температура для заражения клубней в хранилище 13–16 °С. При температуре 5–7 °С и более 25 °С развитие болезни незначительно. В период вегетации заболевание особенно сильно проявляется в жаркую погоду с обильными дождями и росой, способствуют также недостаток азота, вирусные инфекции, паразиты и другие факторы, ослабляющие растение.

Источники инфекции – мицелий и конидии, сохраняющиеся в растительных остатках, в почве и клубнях.

Меры борьбы. Использование здорового посадочного материала. Соблюдение севооборота и выращивание устойчивых сортов является основой защитных мероприятий. При выборе сортов следует учитывать, что заболеванию наиболее подвержены ранние сорта картофеля. Прогревание семенного материала в течение 2–3 недель при температуре 14–18 °С до начала хранения или в конце периода хранения способствует выявлению больных клубней и позволяет использовать только здоровый посадочный материал. Своевременное скашивание ботвы снижает риск заражения клубней. Рекомендована обработка клубней перед посадкой биологическими препаратами. Так, обработка клубней лигнорином перед посадкой 2 % концентрацией с нормой расхода рабочей жидкости 10–20 л/т снижает развитие заболевания.

Ризоктониоз, или чёрная парша клубней (*Rhizoctonia solani*).

Заболевание широко распространено в нашей стране, особенно в районах с холодной затяжной весной на тяжёлых почвах. Кроме картофеля возбудитель способен поражать многие овощные культуры и сорняки, которые могут служить резерваторами возбудителя. Поражаются клубни, стебли, столоны и корни взрослых растений. Наибольший вред болезнь причиняет семенному картофелю.

Во время хранения на клубнях, поражённых ризоктониозом, иногда развивается гниль, в результате чего они могут полностью сгнить. На клубнях появляются чёрные струпевидные бугорки (склероции) различного размера, напоминающие комочки приставшей почвы, которые хорошо заметны при смачивании клубней водой. На ростках и корнях – язвы и пятна бурой окраски размером до 2 см. Поражённый участок отмирает. В начале вегетации ростки, выросшие из поражённых клубней, покрываются пятнами тёмно-бурого цвета, надламываются и погибают (рис. 4.4.6 (Приложение 4)).

Для патогена оптимальна повышенная влажность и температура 9–27 °С (оптимум 15–21 °С). Гриб зимует в виде склероциев на клубнях и в почве. Склероции формируют грибницу, которая проникает в развивающиеся ростки, вызывая их загнивание и гибель. Во влажную тёплую погоду на нижних частях стебля образуется войлочный налёт белого или грязно-белого цвета. Базидиальная стадия гриба вызывает развитие на стеблях белой ножки.

Меры борьбы. Использование устойчивых и толерантных сортов способствует снижению общего уровня заболевания в поле. Поражаются только ослабленные растения, поэтому все мероприятия, направленные на оздоровление растений, способствуют снижению развития заболевания.

Рекомендована обработка клубней перед посадкой биологическими препаратами (см. меры борьбы с альтернариозом).

Парша обыкновенная (*Streptomyces scabies*).

Болезнь поражает столоны и корни, но в большей степени клубни. На свежескопанных клубнях бывает заметен белый паутинистый налёт, состоящий из мицелия и

спорношения возбудителя. Вокруг чечевичек появляются бугорчатые складки, которые потом приобретают вид сухих язвочек диаметром от нескольких миллиметров до 1 см разнообразной формы, которые могут растрескиваться. Нередко они сливаются, образуя сплошную шелушащуюся корку (рис. 4.4.7 (Приложение 4)).

Клубневая инфекция имеет большое значение при возделывании картофеля на полях, где он давно не возделывался, а также на целинных или залежных участках. Поражённые клубни имеют низкие товарные и вкусовые качества, плохо хранятся. На поражённых клубнях частично или полностью погибают глазки.

Возбудитель относится к актиномицетам, распространён повсеместно. Оптимальные условия для развития заболевания: температура – 25–27 °С и щелочная реакция среды. Патоген обитает в почве на органических остатках, при благоприятных условиях переходит на питание подземными органами картофеля, проникая в клубень через чечевички или механические повреждения. Уменьшение содержания воздуха в почве приводит к подавлению жизнеспособности актиномицетов. Неразложившиеся растительные остатки, свежее органическое удобрение способствуют развитию болезни. Жизнедеятельность патогенных видов и штаммов актиномицетов активизируется при наличии в почве свободного кальция и нитритов. Нередко поражение клубней зависит от глубины их залегания в почве. В более глубоких слоях, где воздуха меньше, парша развивается слабее. Высокое содержание в почве органического вещества, в основном в виде гумуса, подавляет возбудителей парши обыкновенной.

Источником инфекции обыкновенной парши является заражённая почва. Возбудитель может сохраняться и на посадочном материале. В хранилищах инфекция не развивается.

Меры борьбы. Использование относительно устойчивых сортов. Соблюдение 3–4-польного севооборота, использование здорового посадочного материала. Применение сидеральных удобрений снижает развитие заболевания. Отбраковка сильно повреждённых клубней. Посадка картофеля на более тяжелых по механическому составу почвах. Внесение перепревшего навоза. Известкование почвы необходимо проводить за 2–3 года до высадки культуры.

Применение триходермина как для протравливания клубней, так и для обработки почвы снижает развитие обыкновенной парши на 60–80 %.

Черная ножка (*Pectobacterium phytophthorum*).

Заболевание во время вегетации проявляется в виде загнивания нижней части стебля молодых растений. Рост больных растений замедляется, а нередко и совсем прекращается. Нижние листья становятся кожистыми, ломкими, с загнутыми вверх краями, верхние скручиваются и остаются мелкими. Ветви и черешки листьев располагаются под более острым углом к главному стеблю. У более взрослых растений болезнь во влажную прохладную погоду проявляется на верхней части стебля в виде сплошного ослизнения молодых тканей, приобретающих темно-зеленую окраску (рис. 4.4.8,7 (Приложение 4)).

Пораженные растения легко выдергиваются из почвы.

В клубни бактерии проникают через столоны, чечевички и различные повреждения. При раннем развитии черной ножки клубни не образуются, а при более позднем клубни хотя и формируются, но многие из них поражаются внутри черной гнилью, всегда начинающейся в столонной части клубня (рис 9 (Приложение 4)). Слабо пораженные клубни внешне не отличаются от здоровых, но в хранилищах к весне на них наблюдается выгнивание внутренней части клубня.

Источником инфекции этого заболевания являются больные клубни и ботва, оставшаяся в поле и не сгнившая до весны. В период вегетации заболевание распространяется насекомыми.

Наибольший вред черная ножка наносит в условиях повышенной влажности на тяжелых почвах.

Меры борьбы. Культивирование устойчивых сортов. Соблюдение правильного севооборота с возвращением картофеля на то же поле не раньше чем через 2–3 года. Переборка клубней перед посадкой с обязательной отбраковкой больных клубней. Внесение под картофель перепревшего навоза. Прочистка участков от пораженных растений: первую прочистку следует проводить после появления всходов, вторую – во время цветения картофеля. Защита растений от вредителей. Уборка с соблюдением всех предосторожностей во избежание механических повреждений клубней. Просушка и световая закалка клубней при закладке их на хранение.

Крапчатая мозаика (*Y-вирус картофеля*).

Симптомы заболевания сильно варьируют в зависимости от сорта картофеля, штамма вируса и условий выращивания. Часто вирус проявляется в виде морщинистой мозаики или некротических пятен (может отмирать и вся листовая пластинка) (рис. 4.4.10 (Приложение 4)).

Y-вирус картофеля – это один из важнейших вирусов, поражающих картофель. Он вызывает сильные потери урожая (до 30% и более в зависимости от сорта и условий культивирования). Потери урожая значительно возрастают, если растение заражено еще и вирусами PVX и/или PVA.

Кроме картофеля вирус поражает и другие паслёновые: томат, перец, некоторые сорняки. Переносится тлями и при механическом контакте с больным растением.

Меры борьбы. В товарных хозяйствах никакие меры не принимаются, и, следовательно, требуется полная замена заражённого посадочного материала на здоровый. В семеноводческих хозяйствах ведут оздоровление посадочного материала с использованием меристемных культур. Рекомендовано проведение фитопрочисток. Первостепенное значение имеет борьба с переносчиками – тлями и цикадками.

Картофельный колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata*).

Тело жука достигает в длину 9–12 мм, овальное, выпуклое, окраска красновато-жёлтая. Яйца гладкие, жёлтые, продолговато-овальной формы, длиной около 2 мм. Длина личинки достигает 15 мм (рис. 4.4.11 (Приложение 4)).

Жуки питаются немного, но повреждения их легко заметны, т.к. страдают в основном молодые листья. Молодые личинки появляются на листьях нижнего яруса, поэтому их повреждение первоначально незаметны, но постепенно, по мере взросления, аппетит их резко возрастает, они переползают на молодые листья, где грубо объедают все части растения, оставляя от них только грубые части. Поверхность растения загрязняется тёмными экскрементами. Нередко личинки полностью уничтожают надземную часть растений, а в конце вегетационного периода в связи с отсутствием доступной ботвы переходят питаться на клубни картофеля.

Жуки и личинки объедают верхушечные почки, листья и стебли. Нередко погибает весь куст. Потенциальная вредоносность жука очень велика. В отсутствии мер защиты вредитель способен полностью уничтожить весь урожай.

Выход жуков из диапаузы начинается при температуре выше 14 °С. Самки весной откладывают первые яйца на паслёновые растения, начинающие вегетацию раньше картофеля, например, на паслён чёрный. Колорадский жук способен образовать 1–2 генерации, которые нередко накладываются одна на другую. Зимует вредитель на стадии имаго в почве на глубине 20–60 см на тех же полях, где питался.

Меры борьбы. Пространственная изоляция посадок и посевов паслёновых растений малоэффективна, т.к. жуки способны перелетать на большие расстояния в поисках корма. Соблюдение севооборота лишь незначительно сдерживает быстрый рост численности вредителя в начале сезона. Механическая обработка почвы снижает численность зимующих особей, но эффективность мероприятия во многом зависит от её механического состава. В наибольшей степени жуки погибают в годы с холодными зимами, когда почва рано и глубоко промерзает.

В отечественной энтомофауне довольно много видов, питающихся яйцами, личинками или имаго колорадского жука. Это в основном различные златоглазки и кокцинеллиды. Сезонная колонизация энтомофагов рентабельна только на дорогостоящих культурах, например, на раннем картофеле. На этой культуре применение хищных клопов-щитников (подизуса и пикромеруса) высокоэффективно и вполне целесообразно (рис. 4.4.12 (Приложение 4)).

Возможно так же применение биопрепаратов бацитуринина с нормой расхода 3 кг/га, битоксибациллина – 2–5 кг/га, колептерина – 3–4 кг/га, новодора – 3–5 кг/га, и бовверина с нормой расхода 4 кг/га. Рекомендована 2–3-кратная обработка растений одним из этих препаратов с интервалом 608 дней. Следует помнить, что наиболее эффективно применение биопрепаратов против личинок 1–2 возраста и в вечерние часы суток. Препараты этой группы обладают кроме токсического действия, также антифидантными свойствами. Обработанные растения на некоторый период перестают быть привлекательными для вредителя.

Большая картофельная тля (*Macrosiphum euphorbiae*).

Бескрылая самка зелёная, изредка красная. Тело продолговато-овальное, к заднему концу заостренное. Крылатая самка длиной до 3–4 мм (рис. 4.4.13 (Приложение 4)).

Тля заселяют побеги и нижнюю сторону листьев. На верхней стороне листьев накапливаются личинные шкурки и обильная медвяная роса, которая со временем покрывается сажистыми грибами, но наибольшая вредоносность связана с тем, что тля выделяет токсины, которые вызывают у растений морфологические изменения. У каждого вида растений повреждения имеют свои особенности (рис. 4.4.14 (Приложение 4)).

Тля переносит более 50 видов вирусов, чем наносит растениям еще больший вред.

Наибольшая вредоносность отмечается в периоды с высокой влажностью воздуха или на тех полях, которые располагаются в пойме рек. В весенний период доля крылатых самок довольно высока, что позволяет тле довольно быстро распространяться. Первичные очаги трудноразличимы, т.к. тля, имеющая зелёный цвет, малозаметна, а обитает она на нижней стороне листьев, чаще среднего и нижнего яруса.

Меры борьбы. У тли много естественных врагов – хищных и паразитических насекомых. Тля также поражается многими энтомопатогенными грибами. Поэтому при планировании обработок необходимо учитывать деятельность этих полезных организмов. Из естественных врагов этого вида надо отметить афидиид рода *Praon*, полезная деятельность которых возрастает к концу лета (рис. 4.4.15 (Приложение 4)).

Эффективность действия всего комплекса полезных организмов возрастает во влажный период года, особенно в конце лета – начале осени, когда погибает 70–80 % тли.

Цистообразующая (золотистая) картофельная нематода (*Globodera rostochiensis*)

Золотистая картофельная нематода является объектом внешнего и внутреннего карантина Республики Беларусь. Кроме картофеля нематода способна паразитировать и на томатах. Сильно заражённые кусты гибнут задолго до уборки урожая, совсем не образуя или образуя очень мелкие клубни.

Нематода зимует в стадии яйца и личинки, заключённых в цисту, от нескольких десятков до тысячи особей в одной цисте. В таком состоянии она без растения-хозяина способна сохраняться до 8 лет. Весной после высадки картофеля инвазионные личинки под воздействием корневых выделений выходят из цист и заражают корни. Выход личинок из цист проходит в течение 3–6 недель. Личинка проникает в корень через корневой чехлик и движется вдоль проводящей системы корня в течение нескольких дней. После чего останавливается и формирует зону питания из нескольких гигантских клеток. В зависимости от температуры почвы в течение полутора–двух месяцев из личинок формируются самки и самцы. Через несколько дней после копуляции самка начинает накапливать яйца в полости тела. Молодые самки белого цвета к осени приобретают золотистый цвет и в таком состоянии уходят на зимовку. К концу жизни тело самки полностью заполняется яйцами, превращаясь в цисту. В год развивается только одно поколение паразита. При монокультуре картофеля численность личинок на 1 м² поля может достигать 50–100 миллионов особей. Самки: округлой формы с выступающим головным конусом. Размеры самок 0,38–1,07 x 0,275–0,965 мм; стилет 24–26 мкм. В зрелом состоянии цисты заполнены многочисленными

яйцами и личинками. Самцы: червеобразной формы, длиной 0,91–1,23 мм; стилет 27–28 мкм (рис. 4.4.16 (Приложение 4)).

Заражение, как правило, носит очаговый характер. Главный симптом — карликовость растений. Сильно заражённые растения отстают в росте (иногда наблюдаются выпады). Вскоре после заражения кусты картофеля начинают терять нижние листья. Цветение, как правило, отсутствует или очень скудное. Корни зараженных растений, взятые во второй половине лета и осенью, отмытые в воде, усеяны разновозрастными цистами, от белого до золотистого или коричневого цвета, что является основным признаком для диагностики золотистой картофельной нематоды (рис. 4.4.17 (Приложение 4)).

Меры борьбы. Из агротехнических мер наиболее эффективным является 4–5-польный севооборот, при условии, что на заражённом картофельной нематодой поле посадка картофеля проводится не чаще одного раза в четыре года. Наиболее хорошими предшественниками, позволяющими уже в первый год на 50–70% снизить заражённость почвы, являются бобовые травы (и в частности люпин), хорошие результаты дают злаково-бобовые смеси, зерновые и чистый пар. Обязательным условием эффективности любых противонематодных мероприятий является посадка нематодоустойчивых сортов. Устойчивость сортов к заболеваниям представлена в *Таблице 1* (Приложение 3). В исключительных случаях, где это возможно, вспашка плантажным плугом с полным оборотом пласта. Уничтожение сорняков, особенно из семейства Паслёновые. Соблюдение высокой культуры агротехники — предотвращение распространения цист на машинах, инвентаре, клубнях и вместе с почвой — сдерживает распространение паразита.

Картофель повреждают также многоядные вредители — проволочники, медведка, хрущи, слизни, подгрызающие совки, луговой мотылек и др. вредители. С морфологией, биологией и симптомами повреждения растений картофеля этими вредителями и мерами борьбы можно ознакомиться в разделе 4.11.

Календарь работ по защите картофеля от болезней, вредителей и сорняков.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, срок ожидания и максимальная кратность обработок
Весной перед посадкой	Парша обыкновенная	При наличии кислых почв внесение известковых материалов не более 0,5 дозы по гидролитической кислотности	Известковые материалы
Весной во время подготовки семенного материала	Фитофтороз, стеблевая нематода, сухая, мокрая гнили и другие заболевания	Переборка клубней, тщательная отбраковка клубней с признаками заболеваний	
До всходов культуры	Однолетние сорняки: виды мари, ромашки, ярутка, пастушья сумка, виды щитинника, просо куриное	«Слепое» окучивание или рыхление одновременно с боронованием	
После появления всходов	Черная ножка, вирусные заболевания	Прочистка участков от пораженных растений	
Через 8–10 дней после первого окучивания	Однолетние сорняки: виды мари, ромашки, ярутка, пастушья сумка, виды щитинника, просо куриное	«Слепое» окучивание или рыхление одновременно с боронованием	
При появлении всходов картофеля	Однолетние сорняки: виды мари, ромашки, ярутка, пастушья сумка, виды щитинника, просо куриное	Окучивание одновременно с боронованием	

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, срок ожидания и максимальная кратность обработок
Смыкание ботвы в рядках	Однолетние сорняки: виды мари, ромашки, ярутка, пастушья сумка, виды щитинника, просо куриное	Окучивание растений	
В период вегетации	Колорадский жук	Опрыскивание в период вегетации. 2–3 обработки через 8–10 дней	Бацитурин, пс., 3 кг/га, битоксибациллин сух. п., 2–5 кг/га, колептерин, пс., 3–4 кг/га, новодор FC, т.к., 3–5 кг/га, боверин концентрат-БЛ, 2,4–3 кг/га, или механический сбор жуков и личинок.
Во время цветения	Черная ножка, вирусные заболевания	Прочистка участков от пораженных растений	
В период вегетации	Фитофтороз, альтернариоз	Опрыскивание посадок картофеля	Соли меди (в ограниченном количестве)

4.5. Капуста (*Brassica oleraceae* L.).

Ботаническая характеристика.

Капуста относится к семейству крестоцветных. Эта культура является двулетним растением. Листья очередные, крупные. Максимальная площадь ассимиляционной поверхности у белокочанной капусты 2,5 м². Масса продуктового органа 2–20 кг. У белокочанной позднеспелой капусты он формируется за 50–60 дней, его масса достигает 15 кг и более.

Семена у данной культуры мелкие, округлой формы, имеют окраску от желтой до темно-коричневой. Поверхность семян сетчатая, семенная кожура при набухании ослизняется. Масса 1000 семян составляет около 3 г. Жизнеспособность сохраняется 3–4 года.

Цветки капусты обоеполюе, желтого и белого цвета, состоят из 4 чашелистиков и 6 тычинок. Цветки образуют многосемянный плод – стручок. Опыление перекрестное в основном с помощью пчел.

Стебель у кочанной капусты короткий, при окучивании образует придаточные корни. Часть стебля, входящая в кочан, называется внутренней кочерыгой, ниже кочана – наружной. Наружная кочерыга несет черешковые листья. У раннеспелых сортов в розетке 10–15 таких листьев, у среднеспелых – 20–25 среднечерешковых, а у позднеспелых – 25–30 длиннечерешковых листьев.

Капуста содержит: белки, углеводы, аскорбиновую кислоту – 30–50 мг %, витамины группы В, РР, К и др., жиры, каротин, фолиевую, никотиновую кислоты, тиамин, филлохинон, пиридоксин, противоязвенный витамин U, ферменты, фитонциды, клетчатку, большое количество соединений серы. Она включает в среднем 8 % сухого вещества, в состав которого входят сахара, около 2,1 % сырого белка, 0,9 % клетчатки, 0,7 % золы, в которой содержатся минеральные соли калия, фосфора, кальция, железа и марганца.

После появления всходов капуста растет медленно. В стадии семядолей она находится в течение 10–20 дней. В это время усиленно растет корневая система. Эта фаза развития растений наиболее благоприятна для пикировки сеянцев.

После появления первого настоящего листа второй лист появляется через 5–7 дней. Среднеспелые и позднеспелые сорта капусты формируют розетку листьев гораздо большую, чем ранние сорта.

Формирование кочана у капусты обусловлено нарастающей деятельностью верхушечной почки и замедленным ростом стебля. В основании конуса нарастания меристемы образуются боковые первичные бугорки – будущие зародышевые (примордиальные) листья растения. Когда образование новых первичных бугорков достигает одного в день, скорость роста стебля настолько замедляется, что новые развивающиеся листья, перекрывая друг друга, в виде свода размещаются над конусом нарастания, образуют кочан. Момент, когда заложение новых зародышевых листьев

по скорости начинает превосходить появление новых листьев в розетке, иногда называют началом завивания кочана, но в действительности листья розетки в кочан не завиваются. Наоборот, наружные листья рыхлосложенного кочана постепенно от него отходят и становятся розеточными, в чем легко убедиться по числу листьев в розетке в начале образования кочана и перед уборкой. Число листьев в розетке в 1,5–2 раза больше, чем перед началом образования кочана.

В формировании кочана можно различить две фазы. В первой фазе наиболее заметно выражен рост объема кочана, который увеличивается главным образом за счет роста наружных листьев (листьев срединной части стебля), и они, будучи по возрасту старшими, первыми достигают наибольших размеров. Внутренние листья, морфологически являющиеся листьями верхней зоны стебля, моложе, вначале отстают в росте от наружных. Затем наружные листья приостанавливают рост, а внутренние – продолжают интенсивно расти. Приостановка роста наружных листьев означает конец первой фазы и обычно наблюдается незадолго до уборки кочанов для реализации или хранения.

Во второй фазе быстро нарастает масса кочана. Верхушечная почка, оставаясь деятельной, образует все новые и новые листья, которые постепенно подпрессовывают рыхлорасположенные верхние слои листьев. Под давлением интенсивно растущих внутренних листьев наружные сильно натягиваются и туго облегают кочан. Продолжительность первой фазы роста у кочана раннеспелых сортов составляет 15–18 дней, второй – 10–12 дней. Несмотря на меньшую продолжительность второй фазы, в этот период нарастает 50–70 % массы кочана.

Кочан капусты особенно сильно растет после окончания роста листьев. В это время прирост кочана может достигать 100–200 г в сутки, или 1–2 кг в декаду. Таким образом, урожай капусты создается в последнюю четверть вегетации.

Следует отметить, что чем короче период вегетации сорта, тем раньше образуется кочан. Ко времени уборки кочан выносится над поверхностью почвы и его доля в общей массе надземной части растения в зависимости от сорта и урожайности составляет 70–80%. Кочаны ранних сортов, как правило, трескаются сразу же после достижения потребительской спелости. В этом случае из недоразвитых боковых почек развиваются новые розетки.

В период зимнего хранения качественное состояние верхушечной и боковых почек капустных растений изменяется под воздействием пониженной температуры (0–5 °С). Они из вегетативного состояния переходят в генеративное. Вначале дифференцируется и становится генеративной верхушечная почка, затем – боковые. Они заложены ниже верхушечной, но в них процесс дифференциации проходит позднее и медленнее. Самые нижние почки находятся в состоянии глубокого покоя, не дифференцируются и после высадки семенников. Из них появляются только вегетативные побеги. При влажной холодной погоде капустные растения ранних сортов зацветают и в первый год вегетации.

Необходимо отметить, что плотность кочана — важнейший хозяйственный признак капусты, плотные кочаны хорошо переносят зимнее хранение в свежем виде. Плотные и больших размеров кочаны характерны, главным образом, для поздних сортов капусты. У этих сортов значительный запас питательных веществ накапливается не только в кочане, но в более сильно развитой наружной кочерыжке, что имеет большое значение для семеноводства.

Следует отметить, что у капусты корневая система состоит из многочисленных, глубоко (до 2 м) проникающих корней с хорошо различимым стержневым корнем. Боковые корни развиваются преимущественно в горизонтальном направлении, выходят за пределы розетки листьев. При посеве капусты семенами в открытый грунт стержневой корень у нее сохраняется, но при рассадной культуре стержневой корень обрывается, и у нее фактически развивается мочковатая корневая система.

Требования к условиям произрастания.

Условия произрастания капусты определяются целью ее производства. Для ранней капусты наибольшее значение имеет ранний срок уборки. Условием получения ранних урожаев является возделывание в местностях с ранней весной и малой вероятностью поздних заморозков. Почва должна рано прогреваться и давать возможность для ранней обработки.

При осеннем возделывании и закладке на хранение первостепенное значение приобретают урожайность и сохранность урожая. Для получения высоких урожаев необходимо создать благоприятные условия для роста листьев. Они включают средние температуры, высокую влажность воздуха и высокую полезную емкость почвы. Оптимальные условия — морской климат (близость побережий), тяжелые, глубокие почвы и стояние грунтовых вод на уровне 1 м.

Отношение к теплу.

Капуста — холодостойкое растение. Принято считать, что прорастание семян начинается при температуре 5–6 °С, но возможно и при 1–2 °С. Однако, оптимальной температурой, при которой всходы появляются на 4–5-й день после посева, является 18–20 °С. При 11 °С всходы появляются на 12-й день, а при 8 °С — лишь на 16-й день. При температуре 30 °С семена, хотя и прорастают быстрее, но всхожесть их несколько снижается.

Также следует отметить, что только что появившиеся всходы капусты выдерживают заморозки до –2... –3 °С. С увеличением возраста устойчивость всходов к низким температурам возрастает, и уже в фазе одного-двух настоящих листьев растения выдерживают заморозки до –3... –5 °С. Капуста наиболее устойчива к пониженным температурам в фазе семядолей.

Рассада может переносить заморозки до –5... –7 °С, причем это зависит не только от природы растений, но и от условий выращивания рассады. При посадке рассады, когда растения еще не прижились, холодостойкость капусты значительно снижа-

ется. Рассада, закаленная, выращенная при возможно более низких температурах, отсутствии избытка влаги, пересаженная в открытый грунт с ненарушенной корневой системой, лучше переносит заморозки. Если же при пересадке корни оборваны, то растение плохо переносит пониженные температуры.

Взрослые растения капусты в фазе хозяйственной спелости переносят длительные похолодания до $-8 \dots -10^{\circ}\text{C}$. При повышении температуры листья восстанавливают тургор и продолжают ассимилировать. Однако при такой и более низкой температуре срубленные кочаны нельзя оставлять в поле. При продолжительном воздействии морозной погоды температура кочерыги быстро снижается, середина кочана замерзает. Это при оттаивании приводит к образованию кочанов-тумаков, внутренняя часть которых темнеет и начинает разлагаться, хотя снаружи кочан выглядит неповрежденным.

Ранние сорта капусты по устойчивости к заморозкам уступают позднеспелым. Капуста чувствительна к изменениям температурного режима. Температура $5-10^{\circ}\text{C}$ приводит к резкому ослаблению роста капустных растений, но ускоряет переход их из вегетативного состояния в репродуктивное. Благоприятная температура для роста $15-20^{\circ}\text{C}$. Повышение температуры до 25°C резко снижает интенсивность ассимиляции и ослабляется рост растений, увеличивается период вегетации и возрастает количество растений, не формирующих кочан. Особенно заметно подавляется продуктивная деятельность капустных растений при температуре свыше 30°C .

Отношение к свету.

Капуста отличается приспособленностью к различному световому режиму. Нередко одни и те же сорта ее выращивают в различных широтах. Однако капусту относят к светолюбивым растениям, отличающимся на первых этапах развития повышенной требовательностью к интенсивности света. Отношение капусты к интенсивности света учитывают главным образом при выращивании рассады. В этот период ее затенение вызывает сильное вытягивание стебля, черешков листьев и ослабление растений. Можно отметить, что уже в первый год жизни при длинном дне у капусты проходят специфические биохимические процессы, обеспечивающие на второй год образование репродуктивных органов.

Отношение к влаге.

Капуста характеризуется высоким потреблением воды. Она отличается высокой требовательностью к влажности почвы и воздуха. С увеличением урожайности суммарное водопотребление капусты растет, однако, в меньшей степени, чем урожайность.

Наиболее высокую требовательность к наличию влаги капуста предъявляет при пересадке рассады, а также в период формирования кочана. При пересадке рассады с сильно поврежденной корневой системой для приживания растений, прежде всего, необходимы оптимальная влажность почвы и хороший доступ воздуха. Восстановлению корней способствуют также пониженная температура и повышенная относительная влажность воздуха.

Активное формирование кочана идет в период, когда растения имеют наибольшую величину ассимиляционного аппарата, при этом резко возрастает расход воды на испарение. Поэтому для быстрого роста кочана необходим хорошо отрегулированный водный режим растения.

Расход воды на транспирацию взрослым растением капусты в летний период достигает 10 л в день, поэтому она быстро реагирует на изменение содержания воды в почве. Нижняя граница оптимальной влажности почвы 75–80 % ПВ (полевой влагоемкости). У позднеспелых сортов потребность во влаге больше, но раннеспелые сорта к недостатку ее в почве более чувствительны, что объясняется относительно более высокой продуктивностью листьев. Урожай кочанов на единицу площади листьев у ранней капусты в 1,5–2 раза выше, чем у среднеспелых сортов. У раннеспелых сортов урожай формируется в жаркий период лета, когда транспирация достигает наибольшей величины. Недостаток воды в это время приводит к резкому снижению урожая и ухудшению его качества. При снижении содержания влаги в почве до нижней границы оптимальной влажности (75–80 % ПВ) необходимо орошение.

В тех районах, где культура капусты ведется при орошении, в период формирования кочана, когда у растений резко возрастает потребность в воде, обычную поливную норму в 200–300 м³ воды на 1 га не повышают, а чтобы создать благоприятные условия влажности, учащают поливы.

Необходимо заметить, что капуста отрицательно реагирует на избыточное увлажнение. На переувлажненных почвах (свыше 85–90 % ПВ) она не растет, листья синеют и быстро отмирают. При затоплении корни капусты начинают отмирать уже через 12 часов.

Интенсивность роста капустных растений в значительной степени зависит от влажности воздуха. При относительной влажности воздуха 30–40 % листья капусты теряют тургор, и рост растений приостанавливается, при влажности 50–60 % ростовые процессы возобновляются и достигают максимальной скорости при влажности 80–90 %.

Для получения хорошего урожая капусты наиболее благоприятны влажность почвы 80–90 % наименьшей влагоемкости и относительная влажность воздуха 70–80 %.

Необходимая влажность почвы должна поддерживаться на глубине массового распространения корней, размещающихся, в основном, в пахотном слое почвы.

Отношение к почве.

Капусту выращивают на различных по гранулометрическому составу почвах, кроме тяжелых глинистых, песчаных и кислых. Оптимальная реакция почвенной среды рН 6,5–7, а на торфяниках рН 5–5,5. Для выращивания капусты наиболее благоприятны низинные торфяно-болотные почвы, где урожайность достигает 100 т/га.

Белокочанная капуста – наиболее урожайная культура. Для формирования высокого урожая ей требуется большое количество элементов питания. По выносу их она превосходит все другие овощные растения. В первый период роста капуста поглощает сравнительно небольшое количество элементов питания. С началом интенсивного

роста розетки листьев потребление их усиливается, а относительное содержание в тканях растений падает, поскольку с возрастом растений темп накопления органического вещества превосходит поступление элементов питания из почвы.

В начальный период молодые растения потребляют азота несколько больше, чем калия, но в дальнейшем, и особенно в период формирования кочана, в сумме поглощенных питательных элементов на долю калия приходится около 48–55, азота – 36–37 и фосфора – 14–16 %.

Если под капусту вносят навоз, то процесс разложения его и образования минерального азота отстает от темпов потребления капустой последнего. Поэтому при внесении навоза на дерново-подзолистых почвах он должен быть хорошо перепревшим.

Сорта.

Сорта кочанной капусты очень сильно различаются по форме кочана (от плоской до конической) и его размеру. Выбор сорта зависит от спроса на свежую продукцию и закладываемую на хранение, от потребности в ней перерабатывающих предприятий, а также от времени возделывания. Доля гибридов в сортименте составляет на сегодня более 50 %. Гибриды отличаются существенно выровненным размером кочана, благодаря чему значительно сокращаются затраты на сортировку капусты, закладываемой на хранение.

Выделяют сверхранние, ранние, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые сорта. К сверхранним сортам относятся сорта с вегетационным периодом 65–100 дней, к раннеспелым – 100–110, к среднеранним – 110–125, к среднеспелым – 125–145 и к среднепоздним – 145–160 дней. Позднеспелые – все сорта, имеющие вегетационный период свыше 160 дней.

Морфологические различия наиболее отчетливо проявляются у ранне- и позднеспелых сортов. У ранней капусты развивается компактная розетка короткочерешковых листьев, общая площадь которых не превышает 1–1,1 м². Масса кочана 0,6–1,5 кг. У позднеспелых сортов мощная, раскидистая розетка длинночерешковых листьев, чаще лировидных. Общая площадь их 1,5–3 м². Масса кочана до 10–15 кг.

Сравнительно небольшие размеры розетки листьев раннеспелой капусты дают возможность размещать на 1 га в 2–3 раза больше растений, чем позднеспелой.

В северной зоне ранние сорта обеспечивают более высокий выход товарной продукции, чем позднеспелые, несмотря на то, что последние обладают большим потенциалом продуктивности, чем ранние сорта. При созревании масса кочана раннеспелых сортов составляет около 67–70 % общей массы растений, в то время как у средне- и позднеспелых сортов масса кочана в лучшем случае достигает 60–65 %.

У капусты со скороспелостью связаны свойства, которые в значительной степени определяют назначение продукции. Раннеспелые сорта формируют сравнительно небольшие, рыхло сложенные и, следовательно, нележкие кочаны. Вкусовые качества их невысокие. Капусту раннеспелых сортов выращивают преимущественно для

получения раннего урожая и потребления кочанов в свежем виде. У сортов капусты с большим периодом вегетации, как правило, лучше вкусовые качества, повышаются плотность кочана, лежкость. Средне- и позднеспелые сорта выращивают для использования в свежем виде, для переработки и хранения.

Технология возделывания в экологическом земледелии.

Лучшими предшественниками под капусту считают пласт и оборот пласта многолетних трав, смесь однолетних кормовых трав на силос и сидераты, картофель, бобовые овощные культуры. На прежнее место в севообороте капусту желательно возвращать не раньше чем через 5 лет.

В севообороте капусту размещают первой или второй культурой после внесения органических удобрений. Их применение под капусту в дозе 30–50 т/га оправдано на слабогумусированных почвах (менее 2,5%). При содержании гумуса в почве более 3,5% доза органических удобрений может быть снижена до 20–30 т/га. В качестве органических удобрений в экологическом земледелии можно применять компосты, перепревший навоз, растительные остатки, измельченную солому и вермикомпост. Доза последнего составляет 1–5 т/га. Однако следует помнить, что необходимо избегать внесения больших количеств соломы. В противном случае начинается иммобилизация доступного растениям азота. При запашке соломы требуется дополнительное внесение азота – примерно 0,7 кг на центнер соломы.

Кислые почвы под капусту известкуют. Для получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции известкование разрешено проводить природными известковыми породами – мел, известь, доломитовая мука в дозах (в зависимости от кислотности почв) от 1 до 6 тонн на гектар. Этот прием снижает опасность поражения капусты килой и способствует увеличению урожайности.

Подготовку почвы начинают с измельчения послеуборочных остатков, лущения и предпланировочной вспашки. После этого применяют эксплуатационную планировку и глубокое чизелевание. Затем проводят обработку почвы культиваторами. Осенью же при необходимости на легких и структурных почвах нарезают направляющие борозды или гряды. Ранней весной проводят закрытие влаги и непосредственно перед посадкой или посевом для рыхления, выравнивания и прикатывания используют агрегаты РВК-3 или АПО-5,4.

При возделывании капусты в первую очередь высаживают раннеспелые сорта, затем проводят посадку поздних и среднепоздних сортов.

При раннем сроке посадки капусты у растений образуется более мощная корневая система до наступления теплой погоды, что обеспечивает в последующем быстрый рост надземной массы и получение более раннего и высокого урожая.

Сажать рассаду рекомендуется как можно глубже, чтобы вызвать образование придаточных корней. Однако у капустных растений не следует засыпать верхушеч-

ную почку рассады, благодаря которой образуется продуктивная часть растений. Она должна несколько возвышаться над поверхностью почвы.

Поливать участки следует перед высадкой рассады. В этом случае значительная часть воды сохраняется для растения.

Средняя норма полива при посадке должна составлять 0,5 л на растение, а на супесчаных почвах с хорошо проницаемой подпочвой поливная норма может быть увеличена.

Перед выборкой в обязательном порядке рассаду подкапывают лапами-бритвами, что позволяет в 1,5–2 раза уменьшить потери корней. Не рекомендуется этот прием осуществлять заблаговременно, так как произойдет подвядание рассады, что ухудшит ее качество и приживаемость.

Оптимальным сроком высадки рассады раннеспелых сортов капусты в средней зоне Беларуси является третья декада апреля, позднеспелых – первая и вторая декада мая, среднеспелых – вторая и третья декада мая (в южной зоне на 7–10 дней раньше, в северной – настолько же позже). Сроки посадки оказывают большое влияние на урожайность капусты. У позднеспелой капусты задержка с посадкой приводит к недобору урожая из-за невызревания кочанов ко времени уборки. Более поздняя высадка рассады среднеспелой капусты обуславливает смещение сроков уборки на конец сентября-октябрь, когда нужно убирать и поздние сорта.

На большей части площадей под капустой используют рассадный способ выращивания. Значительную часть рассады капусты выращивают в пленочных теплицах. Для раннеспелой и позднеспелой капусты иногда используют парники, а для среднеспелой – разборно-переставные пленочные укрытия, пленочные тоннели и холодные рассадники. В последнем случае удается получать рассаду с минимальной себестоимостью, но возможные неблагоприятные погодные условия (заморозки) делают эту технологию рискованной.

Рассаду раннеспелой капусты выращивают чаще с пикировкой в питательных кубиках размером 5х5 или 6х6 см в течение 45–55 дней. При прямом посеве среднеспелой капусты в холодные рассадники продолжительность выращивания рассады сокращают до 35–40 дней.

Нарушение температурного режима выращивания рассады (снижение температуры) обуславливает появление до уборки, особенно у скороспелых сортов, треснувших кочанов и цветущих растений. По данным ВИР, прогревание в течение 6–7 дней перед высадкой рассады ранних сортов при температуре около 20 °С уменьшает отрицательное воздействие низких температур, снижает число треснувших кочанов и цветущих растений.

Залогом высоких урожаев капусты считают наряду с другими факторами оптимальную густоту стояния растений. На почвах со средним уровнем плодородия оптимальной густотой для скороспелых сортов считают 47–55 тыс. растений, для среднеспелых – 35–40 тыс., для среднепоздних и позднеспелых – 21–35 тыс. растений

на 1 га. На высокоплодородных почвах норму высадки увеличивают на 3–5 тыс. растений на 1 га. Ширина междурядья кратна рабочей колее трактора – 140 или 180 см и составляет чаще 60 или 70 см, что позволяет осуществлять движение трактора без обламывания листьев в течение всего вегетационного периода.

Рассаду высаживают рассадопосадочными машинами с подливом воды под корень или без него. Улучшить приживаемость рассады можно за счет послепосадочного полива в день посадки. В засушливых зонах возможен и предпосадочный полив.

В течение большей части периода выращивания рассады капусты поддерживают температуру воздуха не выше 12–18 °С. За счет использования в последние 10–14 дней подкормки жидкими органическими удобрениями (настой навоза) в дозе 3 л/10 кв. метров, ограничения полива и проветривания сооружений защищенного грунта в хорошую погоду происходит закаливание рассады.

Во время выборки рассады выбраковывают растения, пораженные черной ножкой, а также слаборослые, без верхушечной почки и с искривленным стеблем.

К качеству рассады капусты необходимо предъявлять высокие требования. При использовании несформировавшейся рассады урожайность снижается в несколько раз. Поэтому рассада должна быть отсортированной, крупной (высота стебля 4–8 см при толщине 0,4–0,6 см, высота растений от семядольных листочков до верхушек настоящих листьев 15–20 см), с хорошо сформированной корневой системой и 4–6 настоящими листьями.

Для получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции рекомендуются сорта и гибриды, представленные в приложении 3.5.

Уход за посадками начинают с рыхления междурядий на 3–5-й день после посадки. На дерново-подзолистых почвах в период вегетации ранней капусты проводят 1–3 рыхления, 2–3 – среднеранней и среднепоздней и 3–4 – поздней. Рыхления проводят по мере появления сорняков, а также после каждого полива и ливневых дождей.

Снизить или полностью исключить затраты на ручную прополку в рядках можно за счет оборудования культиваторов лапами-отвальчиками. При необходимости междурядную обработку совмещают с подкормкой растений раствором золы древесных растений (0,5 кг золы растворяют в 10 литрах воды и используют 0,1 литра на одно растение). Неоднократное окучивание капусты влажной почвой препятствует полеганию растений, способствует росту дополнительных корней и уничтожению мелких сорняков в рядках.

При возделывании капусты влажность почвы необходимо поддерживать на уровне 75–80 % ПВ. В связи с этим проводят регулярные поливы ранней капусты в норме 200–250 м³/га средней и поздней – 200–250 м³/га в первой половине вегетации и 250–350 м³/га во второй. Раннюю капусту поливают 1–4 раза (до начала сбора урожая), а средне- и позднеспелую – соответственно 2–4 и 3–6 раз. После поливов или дождей почву рыхлят, а растения окучивают по мере необходимости.

Капусту, выращиваемую для зимнего хранения, прекращают поливать за 30–40 дней, а в засушливых районах – за 10–15 дней до уборки. Для лучшей сохранности капусты дозы азотных удобрений снижают, особенно если их вносят в виде подкормок.

Наиболее трудоемкая операция при выращивании капусты – уборка. Сроки уборки капусты зависят от ряда факторов, поэтому определение их затруднено. Сигналами к началу уборки могут служить достижение определенной массы кочана, опасность растрескивания, изменение цен, время года, погода и требования перерабатывающей промышленности. Практики используют понятие «уборочная спелость», которую определяют на основе следующих показателей: плотность (надавливание большим пальцем), окраска и разрыв верхних покровных листьев.

Раннюю капусту убирают, когда минимальная масса кочана превысит 350 г, до его растрескивания. Уборку производят в несколько приемов выборочно с помощью широкозахватных транспортеров. Рубку или срезку капусты осуществляют вручную.

Среднеспелую и позднеспелую капусту убирают в один прием, когда масса кочана превысит 1 кг (минимальная масса 500 г). Уборка производится с помощью транспортеров, комбайнами или поточным способом с использованием комплекса машин. Поточная технология дает возможность убрать весь урожай, провести товарную обработку продукции в стационарных условиях, улучшить санитарно-гигиенические условия труда, механизировать работы, связанные с затариванием и закладкой кочанов на хранение.

Средняя урожайность раннеспелой капусты составляет 15–30 т/га, среднеспелой и позднеспелой – 50–60 т/га.

Уборочные работы до сих пор мало механизированы. Раннеспелую капусту убирают выборочно вручную и пакуют в ящики или с помощью ленточного транспортера с самосвальными уборочными тележками. Среднеспелую капусту грузят непосредственно в транспортное средство (тележку, автомобиль). Капуста, закладываемая на хранение, при уборке и транспортировке не должна повреждаться, чтобы избежать порчи при хранении. Поэтому такую капусту грузят непосредственно в емкости, расположенные на низкой платформе в поле, которые затем транспортируют прямо в холодильники.

Условиями успешного хранения являются правильный выбор сорта, предотвращение травмирования кочанов при уборке и транспортировке, а также правильный выбор сроков уборки.

В последние годы капусту, предназначенную для нужд перерабатывающей промышленности, хранят в буртах, как правило, больших, с использованием принудительного охлаждения. Потери при хранении в холодильных камерах до мая и в капустохранилищах до марта составляют около 20%.

Проведенные исследования в ряде регионов России и имеющийся научный и производственный опыт в Беларуси показывают возможность выращивания капусты в безрассадной культуре. Научные эксперименты доказали, что урожайность при этом

способе увеличивается в 1,3–1,6 раза, чем при рассадной культуре. Затраты труда и себестоимость сокращаются в два и более раз. Высокая эффективность возделывания капусты безрассадным способом объясняется тем, что при этом способе посев семян в открытый грунт производят в ранневесенние, наиболее благоприятные для культуры, сроки. Это обеспечивает быстрое и дружное появление всходов, нормальный рост и развитие растений в течение всего периода вегетации. При этом способе выращивания растения капусты меньше подвергаются заболеваниям, требуют меньше поливов и обеспечивают получение высоких урожаев в нужные сроки.

Безрассадный способ культуры избавляет от необходимости выращивания дорогостоящей рассады.

При безрассадном способе выращивания капусты корневая система растений не повреждается. Стержневой корень у нее сохраняется с большим количеством боковых разветвлений. Такая корневая система использует большой объем почвы. Растения при этом более устойчивы к неблагоприятным воздействиям внешней среды, быстрее растут, быстрее формируют надземную массу, а также в ряде случаев дают более высокий урожай, чем при пересадочной рассадной культуре. Кроме того, при прямом посеве семян капуста формирует урожай на 10–15 дней раньше.

Однако освоение данного способа выращивания капусты требует выполнения всех технологических приемов на высоком агротехническом уровне, почва должна быть высокоплодородной, с легким гранулометрическим составом и максимально очищена от сорняков. Нельзя допускать образования корки.

Наиболее эффективно безрассадную капусту выращивать на узкопрофильных грядах, что обеспечивает в ранневесенний период быстрое прогревание почвы, а в период ее вегетации сохраняются оптимальные физико-механические свойства почвы.

В качестве предшественников используют культуры, очищающие почву от сорной растительности. Это, прежде всего, пары, однолетние кормовые культуры, картофель. Готовят почву в основном так же, как и при рассадном способе выращивания.

Предпосевную подготовку почвы проводят машинами с активными рабочими органами или фрезерными культиваторами. До предпосевной обработки вносят органические удобрения, которые заделываются в почву плугом.

Для посева используют семена диаметром более 1,5 мм, обеззараженные в нагретой (48–50 °С) воде. Семена капусты высевают через 15–20 см или по два семени с расстоянием одного от другого на 5–10 см с последующим их прореживанием при обоих способах. Таким образом, при схеме возделывания 70 x 35 см или 70 x 40 см, расход семян на гектар составляет 300–350 г.

Посев проводят сеялками точного высева (норма высева 0,5–0,6 кг/га) или обычными (2–2,5 кг/га) в зависимости от влажности почвы на глубину 1,5–3 см. Использование сеялок точного высева способствует уменьшению расхода семян в 3–4 раза и снижению затрат ручного труда на прорывку растений. Оптимальными сроками по-

сева, по данным ВНИИО, можно считать для среднеспелой капусты II– III декады мая, для позднеспелой – конец апреля-начало июня.

В процессе первоначального роста и развития капусты необходимо осуществлять прорывку растений и при необходимости использовать их в качестве рассады для посадки других плантаций.

При безрассадном возделывании сокращается число технологических операций, значительно уменьшается вредоносность крестоцветных блошек, снижаются энергоёмкость и трудовые затраты. Позднеспелая капуста при ранних сроках посева максимально использует запасы весенней влаги.

Защита белокочанной капусты от болезней и вредителей в условиях экологического земледелия.

Кила. Кила – одно из самых распространенных и вредоносных заболеваний. Возбудитель болезни – гриб *Plasmiodiophora brassicae* Wor. Он способен поражать до 300 видов крестоцветных растений, в том числе и капусту, репу, кольраби, турнепс, брюкву, стрелкующиеся растения редиса и др. Кила поражает и многие сорняки из семейства капустных (особенно полевую горчицу), в корнях которых происходит накопление и перезимовка паразита. Возбудитель килы – внутриклеточный паразит со сложным биологическим и инфекционным циклом развития. Он не способен существовать вне растения.

Заражаются корни сельскохозяйственных культур. Поражаются растения в течение всей вегетации. В начальный период инфицированные растения трудно отличить от здоровых, так как признаки болезни на корнях становятся заметными через 3–4 недели после заражения. Чем раньше происходит заражение, тем больший вред наносится растению.

На корнях образуются наросты и вздутия различной величины – от размеров булавочной головки до размеров кулака (рис. 4.5.1 (Приложение 4)).

У взрослых растений кила вызывает сильное угнетение роста. Нарушается правильное функционирование корней. Больные корни не могут в достаточной степени снабжать растения почвенными растворами, и, кроме того, питательные вещества расходуются в большом количестве на образование наростов.

Листья становятся вялыми, особенно в жаркие часы дня, желтеют, кочаны недоразвиваются, а при сильном поражении совсем не формируются. Если здоровые растения высажены в закиленную почву, то у них поражаются боковые корни, на которых образуются наросты в виде четок, сосуллек. Такие растения при достаточном питании могут дать удовлетворительный урожай. В редких случаях наросты могут образовываться на стеблях и черешках листьев, причем у некоторых растений с надземным типом поражения корневая система остается свободной от заболевания.

К осени под влиянием микроорганизмов наросты загнивают и разрушаются. При этом споры патогена в огромном количестве (3–5 млн. спор на 1 нарост) освобожда-

ются из наростов и попадают в почву, в которой сохраняют жизнеспособность в течение 5–7 лет и более. Но споры могут и немедленно прорасти (без периода покоя), если условия благоприятные.

Первоисточником возбудителя килы является почва. Распространяется заболевание при ее обработке, поливе, дождевыми и талыми водами, почвенными насекомыми, дождевыми червями, а также с навозом от животных, которым скармливали больные килкой растения. С семенами и через воздух патоген не передается.

Развитие заболевания и влияние его на урожай капустных культур зависят от ряда внешних факторов. Для возбудителя болезни наиболее благоприятные условия складываются при влажности почвы в пределах 75–90 % полной влагоемкости; минимум влажности, при которой может протекать болезнь, находится на уровне 50 %; при 30 % влажности развитие килы прекращается. Температура почвы также оказывает влияние на проявление болезни: оптимум ее для патогена составляет 18–24 °С, минимум – около +12 °С. Оптимальная кислотность почвы, при которой происходит интенсивное заражение растений, находится в пределах pH 5–5,6. В нейтральной и слабощелочной почве активность возбудителя заболевания существенно снижается. Различные агротехнические условия оказывают влияние на процесс заражения растений килкой. Так, наибольшее заражение наблюдается при бессменном выращивании капустных культур, при поздних сроках высадки рассады и др.

Меры борьбы. Сложность жизненного цикла возбудителя килы капустных культур и особенности проявления заболевания требуют проведения комплекса фитосанитарных, агротехнических, селекционно-семеноводческих защитных мероприятий. Он включает в себя выбор участка и подготовку почвы, соблюдение севооборота, правильное использование органических удобрений, культивирование устойчивых сортов.

Прежде всего под капустные культуры необходимо отводить плодородные участки с хорошо аэрируемой почвой, удобренной органическими удобрениями. В таких условиях споры возбудителя килы массово прорастают даже в отсутствие растений капустных культур. Если почва переувлажнена, значительному снижению поражения растений килкой будет способствовать дренаж влажных участков.

В борьбе с килкой огромное значение имеют агротехнические приемы, особенно севообороты. На участках, где кила особенно вредоносна, необходимо в течение 4–5 лет исключить из севооборота выращивание крестоцветных культур (капуста, редис, репа, брюква и др.). Двух-, трехлетний плодосмен на сильно закиленных глинистых почвах оказывает слабое оздоровительное действие. Важным приемом снижения закиленности почвы является систематическое уничтожение восприимчивых к киле сорняков (пастушья сумка, ярутка, дикая редька, горчица полевая, сурепка и др.).

Применяют оздоровление семян путем прогревания их в воде при температуре 52 °С в течение 15 мин. Хорошие результаты можно получить при обработке семян

миколином (при разведении препарата 1: 10) из расчета 0,2–0,3 л на кг семян перед посевом в течение 24 часов при температуре +18... +20 °С.

Эффективно внесение триходермина в почву перед посевом в посадочные гряды с заделкой в почву с нормой расхода 30–40 г/м².

Кроме этого рекомендована обработка корневой системы рассады суспензией триходермина в составе «болтушки» из глины и коровяка (1: 2,5) с нормой расхода 10–15 кг на 100 л «болтушки», или в суспензии миколина в составе «болтушки» из глины и коровяка (1: 2,5) с нормой расхода 10 л на 100 л «болтушки».

Оздоровлению почвы от возбудителя заболевания способствует удаление растительных остатков капустных культур с поля. Оно проводится одновременно с уборкой урожая. Нельзя допускать загнивания и разложения пораженных корней. Растительные остатки, собранные осенью, складываются на непахотных краях участков и весной сжигаются.

Черная ножка. Заболевание вызывается несколькими видами почвенных грибов *Oplidium brassicae* (Wor), *Rhizoctonia solani* Kuehn. Они поражают преимущественно рассаду капусты, брюквы, молодые растения редиса и другие капустные растения. Болезнь проявляется очень рано отдельными очагами. Стебель пораженного растения у корневой шейки утончается и темнеет, образуя характерную перетяжку (рис. 4.5.2 (Приложение 4)).

В дальнейшем происходит загнивание корневой шейки. Корневая система больных растений развивается слабо, корни второго и третьего порядка отмирают, растения легко выдергиваются из почвы. На разрезе ткань корнеплода темная, иногда почти черная.

Болезнь распространяется очагами; сильно развивается при избыточном увлажнении, в загущенных посевах, при отсутствии достаточной вентиляции, при низкой температуре и освещенности, в случае слабого развития растений. Различные повреждения растений также способствуют их заражению. Заболевание сильнее развивается на кислой почве.

Инфекция сохраняется в почве и в растительных остатках, поэтому бессменное использование почвы в течение ряда лет способствует накоплению в ней инфекции и образованию очагов черной ножки.

Источником болезни является почва, на которой инфекция не теряет жизнеспособности в течение нескольких лет.

Меры борьбы. Нельзя допускать излишне густого посева. Необходимо обеспечить правильный уход за растениями: поддерживать невысокую температуру (12–15 °С), умеренную влажность, систематически рыхлить почву, производить своевременную и тщательную браковку пораженных растений. В случае появления черной ножки немедленно уничтожить очаги зараженных растений, усилить вентиляцию, уменьшить полив. Эффективно оздоровление семян путем их прогревания и обработки в рас-

творе миколина или триходермина, а так же внесение миколина или триходермина в «болтушку» и триходермина в почву (см. меры борьбы с килой капусты).

Пероноспороз или **ложная мучнистая роса**. Возбудитель болезни – гриб *Peronospora brassicae* Gaeum. f. *brassicae* (Gaeum.) Dzhn. Поражает капусту, редис, брюкву, турнепс, репу и некоторые сорняки, особенно пастушью сумку, в любом возрасте, но наиболее опасна болезнь для молодых растений.

Пероноспороз проявляется на семядольных и настоящих листьях в виде серо-желтых расплывчатых пятен. На нижней стороне листа виден слабый рыхлый светлосерый или почти белый налет, грибница (рис. 4.5.3 (Приложение 4)).

При благоприятных для развития болезни условиях пятна быстро увеличиваются, охватывают всю пластинку листа, она принимает желтую окраску. Сильно пораженные листья преждевременно отмирают, что может привести к полной гибели растения.

Споры гриба разносятся ветром, каплями дождя и вызывают заражение растений.

Оптимальные условия для развития болезни складываются при температуре 10–15 °С.

Зимует гриб в опавших листьях, в кочерыгах и в оболочке семян, на маточных растениях.

Основным источником инфекции для культуры первого года являются семена, послеуборочные растительные остатки; для культуры второго года – маточки и рассадники капусты, расположенные вблизи семенных участков.

Меры борьбы. Не переувлажнять почву. Проводить проветривание парников после поливов.

Перед посевом можно проводить обеззараживание семян путем прогревания в горячей воде в течение 15–20 минут при температуре 48–50 °С. Сразу же после прогревания семена следует на 2–3 мин. опустить в холодную воду, а затем подсушить.

Сбор и уничтожение больных растений. Тщательная отбраковка зараженных маточников, так как возможна перезимовка в них гриба.

Семенники должны быть пространственно изолированы от культуры первого года.

Компостирование послеуборочных остатков растений и глубокая зяблевая вспашка.

Альтернариоз или **черная пятнистость**. Возбудитель болезни – гриб *Alternaria brassicae* Sacc. Патоген поражает растения первого и второго года, но наиболее вредоносен на семенниках (рис. 4.5.4 (Приложение 4)). Сильная пораженность их является одной из причин низкой всхожести семян, которая в отдельные годы может уменьшаться на 30 % и более. При высеве зараженных семян болезнь может проявляться на семядолях.

Развитию альтернариоза способствуют обильные осадки в период созревания семян и уборки семенников, загущенные посадки и высокая температура. Оптимальные условия для возбудителя болезни складываются при температуре + 20–25 °С и относительной влажности воздуха 80–100 %. Массовому развитию альтернариоза способствуют повреждения стручков скрытохоботником, синей рапсовой блохой, рапсовым цветоедом.

Источником болезни служат семена и остатки растений, на которых перезимовывает гриб.

Меры борьбы. Осеннее компостирование послеуборочных растительных остатков; глубокая осенняя перекопка участка. Эффективно оздоровление семян путем их прогревания и обработки в растворе миколина или триходермина, а так же внесение миколина или триходермина в «болтушку» и триходермина в почву (см. меры борьбы с килой капусты).

Борьба с вредителями, особенно с рапсовым цветоедом и скрытнохоботником, повреждения которыми способствуют заражению черной плесенью.

Фомоз или сухая гниль стебля и корней. Грибное заболевание, поражающее все органы растений капустных культур (листья, стебли, корни, стручки), начиная с момента появления всходов и заканчивая уборкой семенников. Болезнь вызывает *Phoma lingam (Tode) Desm.* На всходах первые признаки фомоза в виде светло-зеленых, позже бурых пятен проявляются уже на семядольных листьях. Пораженные стебли напоминают черную ножку, но, в отличие от нее, пораженная ткань серого цвета и на ней видны черные точки – пикниды гриба. На листьях взрослых растений заметны сухие буроватые пятна с многочисленными черными точками (рис. 4.5.5 (Приложение 4)).

При заражении кочанов гриб развивается на всех их паренхимных частях. На кочанах фомоз появляется обычно осенью и продолжает развиваться в период хранения. Образуются впавшие, мягкие, но сухие пятна с большим количеством пикнид. Внутри корнеплода пораженная ткань сухая, губчатая. К концу хранения кочаны превращаются в сухую, трухлявую массу серого цвета.

Зимует гриб в форме пикнид на остатках растений, на семенах, на кочерыгах маточников.

На поверхности почвы на растительных остатках гриб сохраняет жизнеспособность свыше 2-х лет; при запахивании на глубину до 15 см – не более года. В течение вегетации гриб распространяется спорами. Передача инфекции от растения к растению происходит с помощью капель дождя, насекомых, ветром. Для заражения растений капусты фомозом наиболее благоприятна температура + 20–25 °С. Заражению капустных культур способствуют повреждения личинками капустной мухи, крестоцветными клопами и другие механические повреждения.

Меры борьбы. Соблюдение севооборота (капустные растения не должны возвращаться на прежнее место ранее чем через 3–4 года); максимальное удаление капустных культур от семенников и от рапса. Сбор и компостирование послеуборочных растительных остатков; глубокая осенняя перекопка почвы. Эффективно оздоровление семян путем их прогревания и обработки в растворе миколина или триходермина, а так же внесение миколина или триходермина в «болтушку» и триходермина в почву (см. меры борьбы с килой капусты).

Борьба с вредными насекомыми (капустной мухой, крестоцветными клопами и др.), которые способствуют заражению фомозом.

При уборке капустных культур следует избегать механических повреждений, подвяливания и подмораживания. Закладывать кочаны на хранение только в продезинфицированную тару. Для этого контейнеры, ящики должны быть хорошо просушены под прямыми солнечными лучами.

Хранение кочанов капусты при температуре +1 °С... +2 °С при относительной влажности воздуха 90–95 %.

Серая гниль. Самое распространенное и вредоносное заболевание капустных культур, особенно в период зимнего хранения. Болезнь вызывает гриб *Botrytis cinerea* Fr. Заражение растений грибом происходит обычно в поле в конце лета, чаще всего в дождливую погоду или при обильных росах. Развитию болезни способствует также подмораживание растений и различные механические повреждения. В период хранения при повышенной температуре в хранилище поверхность пораженных корнеплодов покрывается серым пушистым налетом гриба (рис. 4.5.6 (Приложение 4)). В местах поражения через некоторое время появляются черные некрупные желваки – склероции гриба, сохраняющие жизнеспособность 2–3 года. Серая гниль легко переходит на другие корнеплоды.

Болезнь начинает развиваться и на семенниках в поле, вызывая глубокое загнивание корней. Такие растения чаще всего погибают. Иногда гриб поражает всходы, являясь причиной их выпадения. У сеянцев корневая шейка и корешки темнеют, утончаются и загнивают. Растения погибают.

Возбудитель серой гнили зимует в почве в растительных остатках и в хранилищах на корнеплодах. Распространение болезни происходит, главным образом, в хранилище.

Меры борьбы. Отбор на зимнее хранение только здоровых, без механических повреждений, неподмороженных кочанов; тщательная очистка и дезинфекция хранилищ. Закладывать кочаны на хранение только в продезинфицированную тару. Для этого контейнеры, ящики должны быть хорошо просушены под прямыми солнечными лучами.

Хранение кочанов капусты при температуре +1 °С... +2 °С при относительной влажности воздуха 90–95 %.

На длительное хранение целесообразно закладывать позднеспелые сорта. Для семенных целей рекомендованы: более поздние сроки сева семян, уборка маточников до заморозков, тщательный отбор только здоровых семенников.

Сосудистый бактериоз. Заболевание вызывается бактерией *Xanthomonas campestris* Dows. Болезнь распространена повсеместно. Поражает капусту, репу, турнепс, брюкву, редис, редьку. Сосудистый бактериоз очень вредоносен как на культуре первого года, так и на семенниках.

Внешние признаки сосудистого бактериоза весьма характерны и не отличаются разнообразием. Основной особенностью болезни является потемнение сосудисто-проводящих пучков. Ткань в пораженных местах постепенно обезвоживается, приобретает желто-коричневую окраску и вид пергамента. Жилки чернеют. Если бакте-

риоз проникает в растение через лист (устьица, водяные поры на краях листьев), то такой участок поражения напоминает латинскую букву «V». (рис. 4.5.7 (Приложение 4)). При корневом заражении заболевание развивается системно и охватывает все или почти все растение. У больных семенников на стебле заметны черные полосы. Стручки темнеют, начиная от цветоножки, и высыхают. Бактерии проникают в семена и заражают их. На зараженных семенниках опадают листья и увядают цветоносы.

Вред от заболевания заключается в гибели молодых растений, в снижении количества и качества семян, а иногда в полном выпаде семенников. Семена от больных растений недоразвиты и невсхожи, но некоторые из них дают всходы и в рассадниках могут вызвать вспышку заболевания.

В период вегетации бактерии от растения к растению переносятся с каплями дождя.

Развитию болезни благоприятствует теплая дождливая погода. При высокой влажности растения заражаются сильнее и чаще, чем при низкой.

Сохраняется возбудитель болезни на остатках растений и семенах.

Меры борьбы. Оздоровление посевов капусты от сосудистого бактериоза достигается путем применения комплекса мероприятий: термическая дезинфекция семян (прогревание в воде при +48 °С... +50 °С в течение 20 минут с последующим погружением в холодную воду на 2–3 минуты); использование растертого чеснока, который смешивается с семенами капустных культур встряхиванием в стеклянной банке (на 100 г семян 25 г чеснока, продолжительность контакта не более 1 часа). Правильное чередование культур. Поражаемые слизистым бактериозом культуры должны возвращаться на прежнее место не ранее чем через 4 года. Не допускается засоренность участков сурепкой, пастушьей сумкой и другими крестоцветными сорняками. Следует защищать капустные культуры от вредителей. Отбор здоровых маточников. При обнаружении почерневших жилок листьев растения выбраковываются. В случае сильного поражения семенников во время вегетации они должны быть удалены с участка вместе с корнями.

Крестоцветные блошки – род *Phyllotreta* (рис. 4.5.8 (Приложение 4)) – мелкие (2–3 мм), чёрные, с жёлтыми полосами на надкрыльях, прыгающие жуки.

Наиболее опасны весной. Вышедшие после зимовки жуки сначала питаются на сорных крестоцветных растениях (редьке дикой, сурепке, пастушьей сумке, ярутке полевой и др.). При появлении всходов редиса, репы, редьки перелетают на них и питаются семядольными и настоящими листьями, выедая множество мелких язвочек и отверстий. При сильном повреждении язвочки сливаются, растения погибают. Особенно опасны повреждения всходов в жаркую, сухую погоду. В прохладные и дождливые дни блошки прячутся под комочки почвы или сидят на нижней стороне листьев.

Самки большинства видов крестоцветных блошек (кроме светлоногой) откладывают яйца на поверхностный слой почвы. Отродившиеся личинки проникают в почву и питаются корешками крестоцветных растений или объедают корнеплоды у корне-

вой шейки. Светлоногая блошка откладывает яйца на листья редьки, редиса и других крестоцветных. Личинки её живут в мякоти листьев, проделывают ходы (минируют листья), окукливаются в почве. В конце июня – в июле появляются жуки нового поколения и питаются на различных крестоцветных до наступления холодов, но вред от них проявляется слабо.

Меры борьбы. С целью ухудшения условий развития крестоцветных блошек и повышения устойчивости растений к повреждениям необходимо проводить следующие мероприятия:

1. Уничтожение крестоцветных сорняков, на которых развиваются вредители, тщательная прополка посевов.
2. Соблюдение оптимальных сроков сева крестоцветных корнеплодов, чтобы всходы успели окрепнуть до появления жуков на посевах.
3. Подкормка навозной жижей, поливы и рыхление грядок для ускорения роста и развития молодых растений, которые будут более выносливыми к повреждениям вредителями.
4. Ежедневные утренние опыливания всходов через сито древесной золой (пока всходы не окрепнут) или опрыскивание настоем золы (с вечера 1–1,5 стакана золы заливают 9 л воды, затем перемешивают и до утра дают отстояться).
5. Опыливание растений при появлении блошек табачной пылью (лучше в смеси с золой 1 : 1) 2–3 раза через каждые 4–5 дней
6. Из народных средств можно рекомендовать настой полыни (1 кг провяленной и измельчённой массы заливают 10 л воды, кипятят 15 мин, настаивают 2–3 часа и процеживают). Опрыскивают растения этим настоем в сухую погоду. Можно раскладывать веточки полыни в междурядьях на грядках.
7. Можно практиковать вылавливание блошек на матерчатые или бумажные флажки, размером 20 x 30 см, намазанные долго не засыхающим клеем и расставленные между растениями на высоту 10–15 см.
8. После уборки урожая и удаления растительных остатков для уничтожения жуков и других фаз развития вредителей грядки необходимо перекопать.

Капустная тля (*Brevicoryne brassicae* L.). Капустная тля – мелкое (до 1,5 мм) малоподвижное насекомое. Тело её покрыто серо-беловатым восковым налётом (рис. 4.5.9 (Приложение 4)).

Взрослые тли и их личинки высасывают сок из растений, в результате чего листья обесцвечиваются, изменяют окраску и могут засыхать (рис. 4.5.10 (Приложение 4)).

Вес корнеплодов таких растений значительно снижается. Наиболее сильно от тли страдают поздние и летние посевы капусты. Особенно вредоносна тля в жаркие, засушливые годы. Размножение капустной, как и других видов тлей, регулируется многочисленными видами энтомофагов, которых необходимо привлекать на огороды.

Меры борьбы. С целью снижения численности капустной тли необходимо осенью убирать кочерыжки капусты, где зимуют яйца вредителя, и уничтожать сорняки из се-

мейства капустных, на которых развивается тля в весенне-летний период. В течение вегетационного периода систематически опрыскивают растения настоем из измельчённой свежей картофельной ботвы или пасынков и ботвы томата, луковой шелухи, ромашки, табака или вытяжкой чеснока.

Клопы – отряд *Hemiptera*. Из сосущих насекомых, кроме тлей, капусту повреждают многие виды клопов: полевой *Lygus pratensis* L., крестоцветный *Enrydema dominulus* Scop., остроголовый *Aelia acuminata* L., ягодный *Dolycoris baccarum* L., ромбовик обыкновенный *Corens marginatus* L. и другие (рис. 4.5.11 (Приложение 4)).

Все они, высасывая сок из растений, вызывают пожелтение и увядание листьев. При сильном повреждении листья скручиваются и засыхают. Часто наблюдается гибель молодых растений. Вредоносность клопов усиливается в сухие и тёплые годы.

Меры борьбы. Отрицательно влияет на расселение клопов уничтожение сорной растительности из семейства капустных, которая помогает жукам выжить в весенний период до появления всходов культурных капустных. Большое значение в снижении численности вредителя имеет рыхление почвы в междурядьях, а также сбор и уничтожение повреждённых листьев и стеблей вместе с личинками. Из биологических препаратов можно применять битоксибациллин путем 1–3 кратного опрыскивания растений в период вегетации через 7–8 дней против личинок 1–2 возраста с нормой расхода 1–1,5 кг/га.

Весенняя капустная муха (*Delia brassicae* Bouch.) и **летняя капустная муха** (*D. floralis* FlIn.) В Беларуси корнеплоды редиса, редьки, брюквы и турнепса почти ежегодно сильно повреждаются личинками весенней и летней капустных мух. Наиболее вредоносна весенняя капустная муха, которая развивается в двух генерациях. Внешне она напоминает комнатную муху, но окраска её более светлая и размером она помельче – до 6,5 мм (рис. 4.5.12 (Приложение 4)).

Личинка этого вредителя до 8 мм, белая, безногая, часто находится внутри корнеплодов, где прогрызает ходы, в результате корнеплоды загнивают. Повреждённые растения отстают в росте, в жару увядают, изменяют окраску листьев до синевато-свинцового оттенка и часто погибают.

Зимуют куколки в ложнококонах в почве, в местах, где выращивались крестоцветные культуры. Вылет весенней мухи происходит в первой декаде мая, летней – в конце июня. Начало откладки яиц весенней капустной мухой первой генерации совпадает с массовым цветением вишни и началом зацветания сурепки.

Яйца самки откладывают в почву около корневой шейки растений. Отрождающиеся через 5–10 дней личинки углубляются в почву и проникают в корнеплоды или питаются корнями снаружи.

Меры борьбы. Для отпугивания мух в период откладки ими яиц во второй половине мая можно проводить 2–3-кратное опыливание растений табачной пылью. В междурядьях крестоцветных корнеплодов высевают сельдерей, запах которого отпугивает капустную муху и она меньше откладывает яиц на этих грядках.

Стеблевой капустный скрытнохоботник (*Ceuthorrhynchus quadridens* Panz).

Стеблевой капустный скрытнохоботник повреждает сначала рассаду, а затем молодые растения и семенники капусты, а так же редиса, репы, брюквы и редьки. Жуки до 2–3 мм в длину, землисто-серого цвета, покрыты сверху густыми серыми волосками и чешуйками. Длинная и тонкая головотрубка скрыта между передними ногами, лапки красные. Личинка вредителя безногая, беловатая, с жёлтой головой, длина взрослой до 2 мм (рис. 4.5.13 (Приложение 4)).

Жуки появляются ранней весной, в конце апреля или в первой половине мая концентрируются на сорняках (сурепка, пастушья сумка и др.), где питаются листьями и другими частями растений. Затем переселяются на капустные, выедают здесь в стеблях и черешках ямки. В результате разрастания повреждённой ткани вокруг ямки образуются маленькие вздутия – бородавки. На пластинке листа жуки выедают маленькие круглые «окошки». Такие повреждения слабо влияют на рост и развитие растений.

Самки откладывают по 2–3 яйца под кожицу черешков и в главную жилку листа в специально выгрызаемые углубления. В местах откладки яиц ткань разрастается, края ранки затягиваются и образуется вздутие. Через 4–8 дней из яиц отрождаются личинки, которые выедают внутренние ткани главной жилки листа, затем черешка и стебля, проделывая ходы по направлению к основанию растения. Ходы личинок в жилках и черешках листьев обычно заметны снаружи в виде просвечивающейся коричнево-красной полосы. В результате повреждений листья и стебли вянут и засыхают, а при сильном повреждении погибает всё растение. Личинки питаются около месяца, после чего выгрызают выходное отверстие и уходят в почву, где на глубине 2–3 см окукливаются. Через 2–3 недели появляются молодые жуки, которые уходят на зимовку.

Меры борьбы. Отрицательно влияет на расселение стеблевого капустного скрытнохоботника уничтожение сорной растительности из семейства капустных, которая помогает жукам выжить в весенний период до появления всходов культурных капустных. Большое значение в снижении численности вредителя имеет рыление почвы в междурядьях в период окукливания личинок, а также сбор и уничтожение повреждённых листьев и стеблей вместе с личинками.

Капустная белянка (*Pieris brassicae* L.) (рис. 4.5.14 (Приложение 4)). Опасным вредителем капусты является капустная белянка, или капустница. Часто наблюдаются массовые размножения этого вредителя. При массовом появлении капустная белянка способна полностью уничтожить урожай. Гусеницы съедают ткань листа, оставляя нетронутыми только грубые жилки и черешки.

Этот вредитель сильнее вредит вблизи различных построек и населённых мест. Зимует в фазе куколки на стенах различных построек, на заборах, на стволах деревьев и в других местах. Весной бабочки появляются в конце апреля, чаще в мае. В тёплые солнечные дни можно наблюдать их летающими возле цветущих растений, где они питаются нектаром.

Самки откладывают кучки (до 30–40 яиц в одной кладке) ярко-жёлтых, хорошо заметных яиц на нижнюю поверхность листьев крестоцветных растений. Всего одна бабочка может отложить до 600 яиц. Через 8–12 дней из яиц выходят гусеницы. Первое время они держатся вместе, выгрызая мякоть с нижней стороны листа, а, начиная с третьего возраста расползаются по всему растению и живут одиночно, объедая листья с краёв. Гусеницы проходят пять возрастов и через 3–4 недели заканчивают развитие. Окукливаются они открыто на стволах деревьев, на стеблях кустарников, на стенах построек, реже на растениях, на которых питались. Куколка, зеленовато-жёлтая, с чёрными точками на спине и боках, развивается 2–3 недели.

В июле–августе летают бабочки второго поколения, которые снова откладывают яйца на нижнюю поверхность листьев растений из семейства крестоцветных. Гусеницы этого поколения вредят, объедая листья, почти до уборки корнеплодов.

Меры борьбы. Для уничтожения гусениц белянки можно использовать народные средства – отвары и настои различных растений: полыни, ботвы картофеля и помидоров. Полынь для приготовления отвара собирают во время цветения, слегка провяливают, затем измельчают. Один килограмм сырья кипятят 10–15 мин в небольшом количестве воды. Затем этот отвар доводят до 10 л и обрабатывают им растения, на которых питаются гусеницы младших возрастов. Отвар из свежих листьев помидоров готовят следующим образом. Один килограмм измельчённых свежих листьев помидоров кипятят в 10 л воды в течение 10–15 мин. После охлаждения сюда добавляют 40 г мыла и применяют для борьбы с гусеницами белянки. Для приготовления настоев можно использовать ботву картофеля или листья и корзинки соцветий ромашки аптечной и лопуха. Для этого берут 1,5 кг свежей или 0,5–0,8 кг сухой ботвы картофеля, заливают 10 л воды, настаивают 3–4 часа и процеживают, после чего настоем готов для применения. Листья и корзинки соцветий ромашки аптечной и лопуха собирают во время цветения, сушат, мелко нарезают, заливают водой из расчёта 0,3 кг сухого сырья на 10 л воды и настаивают 12 часов. В отфильтрованный настой перед опрыскиванием добавляют 40 г мыла. С этой же целью можно использовать порошок горчицы. 100 г сухого порошка заливают 10 л горячей воды (но не кипятка) и настаивают двое суток, затем разбавляют холодной водой (1 : 1).

Из биологических препаратов можно применять битоксибациллин путем 1–3-кратного опрыскивания растений в период вегетации через 7–8 дней против личинок 1–2 возраста с нормой расхода 1–1,5 кг/га. или лепидоцид путем 1–2-кратного опрыскивания растений в период вегетации через 7–8 дней против личинок 1–2 возраста с нормой расхода 0,5–1 кг/га. Эти препараты эффективны при температуре воздуха не менее 20 °С.

Репная белянка (*Pieris rapae* L.). (рис. 4.5.15 (Приложение 4)). Репная белянка (репница) повреждает капусту так же, как капустница. По внешним признакам бабочка похожа на капустную белянку, но несколько меньших размеров (до 40–50 мм в размахе крыльев).

Зимует вредитель в стадии куколки на растительных остатках, на стволах деревьев, стенах домов и сараев, на заборах и в других местах. Весной бабочки репной белянки появляются одними из первых, активны в тёплую, солнечную погоду, а в пасмурную сидят неподвижно. После дополнительного питания нектаром на цветущей растительности самки откладывают яйца (по одному) на листья крестоцветных растений. Через 7–11 дней из отложенных яиц появляются гусеницы, которые ведут одиночный образ жизни, обгрызая листья капусты и других растений из семейства крестоцветных. Наиболее вредоносны они в июле–августе. Гусеницы развиваются около 3 недель. Окукливаются на культурных и сорных растениях, на стенах построек, стволах деревьев и в других местах. В условиях нашей страны развиваются 2–3 поколения вредителя. По вредоносности на столовых крестоцветных корнеплодах репная белянка несколько уступает капустной, но в годы массовых размножений, особенно в комплексе с другими вредителями и без применения защитных мероприятий, может уничтожить ботву растений полностью, что приведёт к потере урожая корнеплодов.

Меры борьбы с репной белянкой почти полностью совпадают с мероприятиями, проводимыми при защите овощных корнеплодов от капустной белянки.

Листогрызущие совки. Они повреждают капусту. Могут заселять столовую свёклу, морковь, редьку и другие овощные культуры (рис. 4.5.16 (Приложение 4)). По внешнему виду это довольно крупные, до 40–50 мм в размахе крыльев, часто тёмно окрашенные бабочки с толстым телом, густо покрытым волосками. Передние их крылья удлинённые, с характерным рисунком из пятен и полос, задние – более светлые. Бабочки этих совок, как правило, активны в сумерках и ночью, часто летят на свет (за исключением совки-гаммы, которая летает днём). Они отличаются высокой плодовитостью. Одна самка может отложить от нескольких сотен до двух и более тысяч яиц, которые размещают на листьях растений кучками от нескольких десятков до 150 и более в кладке. Гусеницы голые, сероватые, бурые, тёмно-коричневые или почти чёрные, 16-ногие (у совки-гаммы 12-ногие, зелёные).

Зимуют эти вредители чаще всего в фазе куколки в почве. Бабочки появляются в июне, лёт их растянут до августа. Гусеницы появляются с начала июля, питаются листьями корнеплодов, делая в них сквозные отверстия, часто съедают их полностью, оставляя толстые жилки. На столовой свёкле гусеницы капустной совки при массовом размножении могут повреждать выступающую из земли часть корнеплода. Питание гусениц продолжается до сентября включительно. Закончив развитие, они уходят в почву и окукливаются. В условиях нашей страны развивается одно поколение, а совка-гамма и отличная совка могут давать две генерации за сезон.

Численность этих вредителей во многом зависит от погодных условий и развития энтомофагов, из которых важное значение имеют трихограмма, заселяющая яйца совок, а также некоторые паразиты: наездники и мухи тахины. Благоприятными для развития совок являются тёплая погода и повышенная влажность среды. Засушливая погода иногда вызывает гибель гусениц младших возрастов.

Меры борьбы с листогрызущими совками в основном те же, что и с капустной белянкой. Однако в связи с тем, что гусеницы совок окукливаются в почве, большое значение в снижении численности этих вредителей имеет обработка почвы. Двух-трёхкратный выпуск трихограммы в период откладки яиц совками снижает их численность и вредоносность до хозяйственно не ощутимого уровня. Применение настоев и отваров против гусениц совок недостаточно эффективно.

Из биологических препаратов можно применять битоксибациллин путем 1–3-кратного опрыскивания растений в период вегетации через 7–8 дней против личинок 1–2 возраста с нормой расхода 0,5–1 кг/га или лепидоцид путем 1–2-кратного опрыскивания растений в период вегетации через 7–8 дней против личинок 1–2 возраста с нормой расхода 1,5–2 кг/га. Эти препараты эффективны при температуре воздуха не менее 20 °С.

Капустная моль (*Plutella maculipennis* Curt.). Капустная моль повреждает листья капусты, а также редиса, репы, брюквы, турнепса и другие). Бабочки в размахе крыльев достигают 14–17 мм, имеют узкие коричневые или серые передние крылья, по заднему краю которых проходит беловатая или светло-жёлтая полоса, образуя 3 закругленных выступа. Задние крылья одноцветные, пепельно-бурые, блестящие, с бахромой. Взрослая гусеница веретенообразная, 16-ногая, зелёного цвета, до 12 мм в длину (рис. 4.5.17 (Приложение 4)).

Зимует в стадии куколки, которая находится в коконе на сорняках и растительных остатках различных крестоцветных. В весенний период бабочки вылетают в конце мая – начале июня. Они наиболее активны в сумеречные и ночные часы. Яйца откладывают на нижнюю сторону листьев и черешки растений из семейства крестоцветных небольшими кучками – по 3–4 яйца. Общее количество яиц откладываемых одной самкой колеблется от 100 до 300. Отродившиеся через 3–7 дней гусеницы вгрызаются в ткань листа, выедают в нем в течение 2–3 дней небольшие мины, после чего питаются на нижней стороне листьев открыто, делают на них окошечки, затянутые тонкой кожей. Гусеницы очень подвижные, при малейшем беспокойстве падают или повисают на паутинках. Могут забираться в розетку листьев. Наибольшая численность и вредоносность гусениц проявляется во втором и последующих поколениях, начиная с середины лета (в самое жаркое и сухое время вегетационного периода). Гусеницы развиваются 2–3 недели и окукливаются на листьях в продолговатых коконах из редких паутинок, часто на тех же растениях, где они питались. Через 1–2 недели вылетают бабочки, дающие начало следующему поколению. Всего на территории Белоруссии развивается 3–4 поколения капустной моли. Наибольший вред причиняет вредитель в засушливые, жаркие годы.

Меры борьбы те же, что и с капустной белянкой.

Рапсовый пилильщик (*Athalia rosae* L.). Опасным вредителем капусты и других крестоцветных культур является рапсовый пилильщик (рис. 4.5.18 (Приложение 4)). При массовых размножениях полностью уничтожает листья, оставляя нетронутыми

только стебли и жилки. Имаго до 8 мм, красновато-жёлтое, с чёрными пятнами на спинке и с двумя парами прозрачных, у основания желтоватых крыльев. Голова чёрная, широкая. Личинка (ложногусеница) до 25 мм в длину, голая, тёмная, серовато-зелёная, морщинистая, имеет 11 пар ног.

Зимуют закончившие питание ложногусеницы в почве в коконе на глубине 7–10 см. Весной они здесь же окукливаются, и в конце мая-начале июня появляются взрослые насекомые, которые вскоре после вылета приступают к откладке яиц. Самки размещают их на нижней стороне листьев сорняков или культурных растений. Через полторы-две недели отрождаются ложногусеницы, которые часто вначале развиваются на сорных растениях из семейства крестоцветных, а затем переходят на культурные и объедают листья. Первое поколение вредителя развивается в июне-июле, второе – в конце июля-августе и сентябре. Развивается два поколения.

Меры борьбы включают тщательную перекопку почвы (при этом уничтожаются ложногусеницы), уничтожение сорняков из семейства крестоцветных. Из народных средств можно использовать настой из ботвы помидоров и микробиологические препараты, указанные при рассмотрении мер борьбы с капустной белянкой.

Календарь работ по защите белокочанной капусты от болезней и вредителей.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и максимальная кратность обработок, срок ожидания
ВЫРАЩИВАНИЕ РАССАДЫ			
До посева	Вредители и возбудители заболеваний	Известкование грунта (при необходимости). Перекопка почвы в рассаднике	Известковые удобрения в дозе 0,1–0,6 кг/м ²
До посева	Болезни растений	Обеззараживание семян	Замачивание семян в растворе миколина (при разведении препарата 1: 10) из расчета 0,2–0,3 л на кг семян перед посевом в течение 24 часов или прогревание семян в воде при температуре 52 °С в течение 15 мин.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и максимальная кратность обработок, срок ожидания
В период сева	Комплекс вредителей и болезней растений	Оптимально ранние сроки сева районированными, устойчивыми к болезням и вредителям сортами	
	Черная ножка, почвенные фитопатогены		Внесение триходермина перед посевом в посадочные гряды с заделкой в почву из расчета 30–40 г/м ²
В период всходов	Сорняки	Механическая обработка почвы	При появлении белых нитей у сорняков
В период всходов	Крестоцветные блошки	При появлении вредителей	Ежедневные утренние опыливания всходов через сито древесной золой
ВЫРАЩИВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ПЕРВОГО ГОДА В ПОЛЕ			
Перед высадкой рассады	Вредители и возбудители заболеваний	Внесение органически удобрений. Известкование почвы (при необходимости). Вспашка почвы	Известковые удобрения в дозе 0,1–0,6 кг/м ²
В период выборки рассады	Вредители и возбудители заболеваний	Отбраковка рассады с признаками поражения черной ножкой, килой, пероноспорозом и поврежденной вредителями	Визуальный отбор
В период высадки рассады	Бактериозы, почвенные патогены	Обработка корневой системы рассады в «болтушке»	Обработка корневой системы рассады суспензией препарата в составе «болтушки» из глины и коровяка (1: 2,5). Норма расхода – 1–15 кг на 100 л «болтушки»

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и максимальная кратность обработок, срок ожидания
В период вегетации	Сорняки	Механическая обработка междурядий	При появлении белых нитей у сорняков
	Капустная моль, совка, капустная и репная белянки, рапсовый пилильщик, луговой мотылек	При появлении гусениц вредителей	Опрыскивание растений настоями и отварами (см. Приложение 1). Эффективно опрыскивание растений битоксибациллином, лепидоцидом, – 0,6–1 кг/га расход рабочей жидкости 300 л/га с интервалом 7–8 дней
	Капустная и другие виды тлей, клопы	При появлении первых колоний тлей, заселении посевов клопами	Применение различных настоев и отваров (см. Приложение 1)
В период уборки	Возбудители заболеваний	Закладка на длительное хранение позднеспелых сортов	Закладывать кочаны на хранение только в продезинфицированную тару. Для этого контейнеры, ящики должны быть хорошо просушены под прямыми солнечными лучами
В период хранения	Гнили при хранении	Соблюдение режимов хранения	Хранение кочанов капусты при температуре +1 °С... +2 °С при относительной влажности воздуха 90–95 %
В период хранения	Грызуны	Соблюдение режимов хранения	Установка механических мышеловок

4.6. Редис (*Raphanus sativus*. var. *radicula* Pers.).

Ботаническая характеристика.

В условиях экологического земледелия одной из важнейших овощных культур является редис. Питательная ценность этого корнеплода достаточно высока, что позволяет использовать его в целях детского и диетического питания. Редис содержит около 12 % сухих веществ, в том числе 1–2 % белка, 4–5 % углеводов, из них 3,5 % сахаров, 0,3 % крахмала, около 1 % клетчатки. Корнеплоды редиса богаты витаминами. В них содержатся 27 мг на 100 г витамина С, 0,01 мг – витамина В1, 0,04 мг – витамина В2, 0,10 мг – витамина РР. Энергетическая ценность 100 грамм корнеплода редьки составляет около 150 кДж.

Корнеплод редиса – утолщение главного корня и стебля. Он состоит из головки, шейки и корня. **Головка** – надсемядольная часть растения (эпикотиль) представляет собой стебель с сильно укороченными междоузлиями. Из головки развивается розетка листьев с пазушными почками. **Шейка** – средняя часть корнеплода; она формируется вследствие разрастания подсемядольного колена (гипокотила). У плоских и круглых корнеплодов (редис) шейка – основная мясистая часть их. Она не образует корневых ответвлений.

В связи с особым характером формирования корнеплода растения, образующие его в основном за счет собственно корня, нельзя выращивать рассадой или пересаживать, так как при повреждении корня формируются уродливые корнеплоды.

Растения редиса имеют различное соотношение массы листьев и корня: наиболее ценны сорта с малой листовой розеткой. Листья в этом случае обладают высокой продуктивностью, а корнеплоды – наименьшим количеством грубых сосудисто-волокнистых пучков.

При прорастании семян редиса появляется зародышевый корешок, из которого затем развивается главный корень в виде тонкого стержня, направленного вглубь. С появлением первого и второго настоящих листьев в результате деятельности камбиального кольца стержень начинает увеличиваться в диаметре. Первичная кора (покров) отмирает и слущивается. Происходит так называемая линька корня. К этому времени для растений необходимы наиболее благоприятные почвенные и световые условия, что возможно лишь при размещении оптимального числа растений на определенной площади, то есть при оптимальной густоте стояния. Избыточное загущение растений во время линьки приводит к вытягиванию корнеплодов (стеканию) с последующей деформацией, огрубением и недоразвитием их.

На слабокультурных почвах с небольшим пахотным горизонтом, а также на почвах, удобренных свежим навозом или на задерненных, длинные корнеплоды редиса принимают уродливую форму и обычно ветвятся. Ветвление корнеплодов наблюдается также при поражении главного корня. Они ветвятся и при разреженном размещении растений.

У всех цветковых растений корень имеет одинаковое первичное строение. Упрощенная схема первичного строения такова: снаружи корень защищен тонкой кожицей, под которой располагается первичная кора из нескольких слоев, облегающая центральный цилиндр, то есть внутреннюю часть (стержень) всей оси растения. Внешний слой центрального цилиндра (перицикл) дает начало боковым корням. В тонкостенной паренхиме центрального цилиндра возникает деятельный слой камбия. Все ткани, находящиеся внутри камбиального кольца, называют первичной ксилемой, а снаружи (в том числе и перицикл) – первичной флоэмой. С момента возникновения камбиального кольца и с началом его деятельности происходит переход к вторичному строению корня – появляется утолщение, которое приводит к отмиранию и слущиванию первичной коры.

Корнеплод – запасующий орган. У большинства сортов редиса масса его нарастает за счет деятельности одного камбиального кольца (монокамбиальность). Запасные питательные вещества могут откладываться в древесинной части (поликамбиальность). Таким образом, в зависимости от особенностей анатомического строения и вида запасующей ткани различают следующий тип корнеплода редиса.

Речечный тип – клетки камбиального кольца откладывают ксилемные элементы в большем количестве, чем флоэмные, и поэтому основную часть корнеплода составляет древесинная паренхима. Кора же нарастает незначительно, и толщина ее у зрелых корнеплодов не превышает 2–4 мм.

Редис относится к семейству Капустные. У него очерёдные цельные лировидные листья. Цветки правильные, обоеполые, собраны в кисть. Плод – стручок. Семена из плода можно извлечь только при обмолоте. У редиса они светло-коричневые. Основное преимущество редиса – очень высокая скороспелость.

Сорта редиса, рекомендованные в экологическом земледелии, представлены в *Приложении 3*.

Вкус раннеспелых сортов редиса сладкий, слабоострый; позднеспелых длинных – более острый, напоминающий вкус ранней редьки. Сорта редиса различаются массой корнеплода и продолжительностью периода вегетации. Корнеплод редиса растет в течение 25–45 дней; у разных сортов его масса достигает 10–100 г. Для условий Минской области, где размещается филиал «Надежда -плюс», для получения экологически чистой продукции можно рекомендовать сорт *Кретингос пагяринти* – среднеспелый, селекции Института садоводства и овощеводства (Литва). От всходов до первого сбора – 25–37 дней. Товарная урожайность 185 ц/га. Масса корнеплода 22,2 г. Дегустационная оценка – 4,4 балла. А также возможно возделывание сорта *Корсар*. Среднепоздний сорт фирмы «Гавриш» (Россия). От всходов до первого сбора – 39 дней. Товарная урожайность – 212 ц/га. Масса корнеплода 24 г. Дегустационная оценка – 4,5 балла.

Высокая холодостойкость является биологической особенностью растений редиса. Всходы его выдерживают заморозки до – 4...– 6 °С. Оптимальная температура для роста редиса 15–18 °С. При повышенной температуре у этих культур формируются недоразвитые, горькие и плохо хранящиеся корнеплоды.

Длительное воздействие пониженной (0–10 °С) температуры ускоряет дифференцирование конуса нарастания и появление на нем генеративных органов или цветonoсных побегов с зачатками цветков. В оптимальных условиях продолжительность периода до начала образования на конусе нарастания зачатков репродуктивных органов для каждого сорта растений редиса является устойчивым признаком. У редиса появляются цветonoсные побеги в сухую погоду при длинном дне. Разные сорта этой культуры отличаются неодинаковой устойчивостью к цветущности. Устойчивый к ней сорт Ранний Красный, полученный в Московской сельскохозяйственной академии.

Растения редиса относятся к растениям длинного дня. При увеличении длины дня корнеплод формируется быстрее и часто достигает более крупных размеров, чем при коротком дне. Однако это зависит также от мощности развития розетки листьев и продолжительности их жизнедеятельности. При длине дня более 14 часов редис часто формирует цветonoс в ущерб образованию корнеплода, который, не достигнув товарной величины, становится дряблым. Поэтому редис сеют ранней весной или в конце лета, когда длина дня сокращается.

Редис формируют хороший урожай при достаточно высокой обеспеченности водой. Оптимальная влажность почвы 75–85 % НВ. Для редиса как мелко укореняющегося растения необходимо поддерживать влажность почвы на более высоком уровне, чем для других корнеплодных растений. Недостаток воды в почве обуславливает образование недоразвитых и горьких корнеплодов. При продолжительном переувлажнении почвы появляются рыхлые, водянистые корнеплоды.

Редис очень чувствителен к воздушной засухе. При относительной влажности воздуха ниже 60 % рост корнеплода замедляется и усиливается образование древесинных элементов, что придает им грубый вкус. Редис растение менее чувствительное к повышенной кислотности почвы и его выращивание возможно даже на среднекислых почвах (рН 5,7–6).

Агротехника возделывания экологически чистой продукции.

Редис выращивают после хорошо удобренных предшественников, оставляющих поле чистым от сорных растений. Сеют его преимущественно после картофеля, огурца, бобовых и томата. Редис возвращают на прежнее место только через 3–4 года. При возделывании длинные корнеплоды, увеличивая свой диаметр, уплотняют почву. Объем ее некапиллярных пор уменьшается на 10–15 %. Уплотняться может только рыхлая почва, редис хорошо растет на торфянистых и иловатых почвах речных долин, а также на легких, богатых гумусом дерново-подзолистых почвах. Глубина пахотного слоя должна быть не менее 22–25 см.

На окультуренных почвах с высоким естественным плодородием редис сеют на второй-третий год после внесения органических удобрений. Непосредственно под культуры вносят минеральные удобрения, разрешенные в экологическом земледелии. На слабо окультуренных почвах применяют смеси органических удобрений с

разрешенными минеральными удобрениями. На 1 га вносят 25–30 т торфонавозных и торфожиловых компостов. Из минеральных элементов корнеплоды редиса интенсивно усваивают калий.

Мелкосемянность редиса, медленное прорастание и появление всходов вызывают необходимость тщательной подготовки почвы. Хорошо выровненная поверхность почвы, мелкокомковатая ее структура способствуют получению хороших и дружных всходов с заданной густотой стояния растений. Система основной и предпосевной обработки почв соответствует той, которая применяется для возделывания других овощных культур.

При расчете нормы высева семян редиса наиболее целесообразно пользоваться расчетным методом, при котором учитываются показатели качества семян. В среднем для редиса она составляет 15–20 кг/га. Густота стояния растений должна быть выше на плодородных почвах и ниже на менее плодородных. В связи с тем, что редис относится к холодостойким культурам, его сеют в ранние сроки, как только появляется возможность начать обработку почвы, для получения ранней продукции. Обычно это совпадает с севом яровых зерновых.

Глубина высева семян зависит от их крупности и гранулометрического состава почвы и составляет 1–1,5 см. На тяжелых по гранулометрическому составу глинистых почвах семена высевают мельче, чем на легких супесчаных и песчаных. В засушливых районах глубина высева семян увеличивается.

Сев редиса на ровной поверхности и при ширине колеи трактора 140 см часто проводят по однострочной схеме при расстоянии между посевными рядами 45 см. Реже высевают по двухстрочной схеме: 8 + 62 см или 35 + 35 + 70 см. На ровной поверхности и при ширине колеи трактора 180 см можно высевать по однострочной схеме с междурядьями 45 см, но чаще применяют трехстрочные посевы по схеме 55 + 55 + 70 см, на грядах – 5 + 40 + 5 + 40 + 85 и редко на грядах – 45 + 45 + 90 см. Схемы посева редиса должны соответствовать параметрам уборочных машин ММТ-1 и ЕМ-П.

Уход за посевами при экологическом возделывании редиса включает боронование, ручное прореживание, прополки, подкормки. При образовании корки, а также для уничтожения сорных растений, до появления всходов участок обрабатывают поперек рядов сетчатой навесной бороной БСО-4А.

В последние годы в связи с применением сеялок точного высева прореживание не проводят, а сорные растения уничтожают с помощью агротехнических приемов.

В первый раз растения подкармливают через 3–4 дня после появления всходов (при появлении трех-четырёх настоящих листьев) разрешенными в экологическом земледелии удобрительными солями и смесями; через 20–25 дней подкормку повторяют. При поливах удобрения вносят вместе с водой. Редис очень отзывчив на орошение, которое проводят методом дождевания при помощи установок ДДА-100МА, ДДН-50, «Фрегат» и др. Поливная норма зависит от фазы развития растений и обеспеченности их водой. Через 2–3 дня после полива проводят культивацию междуря-

дий до тех пор, пока не сомкнутся рядки. В рядках сорные растения пропалывают вручную. Проводят также защиту растений от вредителей и болезней.

Уборку корнеплодов редиса проводят выборочно в 3–4 приема, получая по 30–50 тыс. пучков (10–12 т) с одного гектара посева. Можно использовать для частичной механизации транспортно-уборочную платформу ПОУ-2, оборудованную двумя боковыми площадками-крыльями. Редис собирают и укладывают на платформу, которую периодически разгружают в местах сортировки и отправки товарной продукции.

Защита редиса от болезней, вредителей и сорняков при экологическом земледелии.

В период вегетации растения редиса поражаются *килой, черной ножкой, пероноспорозом, альтернариозом, фомозом, серой гнилью, повреждаются крестоцветными блошками, капустной тлей, клопами, капустной мекой, стеблевым капустным скрытнохоботником, совками, капустной молью, рапсовым пилильщиком*. С морфологией вредителей и возбудителей заболеваний, симптомами повреждения и проявления, мероприятиями по защите можно ознакомиться в разделе 4.5.

Календарь работ по защите редиса от болезней, вредителей и сорных растений.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и максимальная кратность обработок, срок ожидания
До посева	Вредители и возбудители заболеваний	Известкование грунта (при необходимости)	Известковые удобрения в дозе 0,1–0,6 кг/м ²
До посева	Сорные растения	Фаза развития сорных растений – семядольные листочки	Тщательная механическая обработка почвы поперек рядов сетчатой навесной бороной БСО-4А
До посева	Болезни растений	Обеззараживание семян	Замачивание семян в растворе миколина (при разведении препарата 1: 10) из расчета 0,2–0,3 л на кг семян перед посевом в течение 24 часов или прогревание семян в воде при температуре 52 °С в течение 15 мин

В период сева	Комплекс вредителей и болезней растений	Оптимально ранние и осенние сроки сева районированными, устойчивыми к болезням и вредителям сортами	
	Черная ножка, почвенные фитопатогены		Внесение триходермина перед посевом в посадочные гряды с заделкой в почву из расчета 30–40 г/м ²
В период всходов	Сорняки	Механическая обработка междурядий	При появлении белых нитей у сорняков
В период всходов	Крестоцветные блошки	При появлении вредителей	Ежедневные утренние опыливания всходов через сито древесной золой
В период вегетации	Сорняки	Механическая обработка междурядий	При появлении белых нитей у сорняков
	Капустная моль, совка, рапсовый пилильщик, луговой мотылек	При появлении гусениц вредителей	Опрыскивание растений настоями и отварами (см. Приложение 1). Эффективно опрыскивание растений битоксибациллином, лепидоцидом (0,6–1 кг/га, расход рабочей жидкости 300 л/га) с интервалом 7–8 дней
	Капустная и другие виды тлей, клопы	При появлении первых колоний тлей, заселении посевов клопами	Применение различных настоев и отваров (см. таблицу)
В период уборки	Возбудители заболеваний	В период уборки кочанов	При визуальном осмотре проводить отбраковку больных, поврежденных вредителями, механически поврежденных корнеплодов

4.7. Столовая свекла (*Beta vulgaris* L.).

Ботаническая характеристика.

Свекла — двулетнее растение из семейства маревых. Листья очередные, длинночерешковые, мягкие, с волнистым краем. В зависимости от сорта окраска листьев может быть зеленой, с наличием пигментации, или красной, с различной степенью интенсивности. Черешки, как правило, интенсивно-красные. Соцветие метельчатое. Цветоносный стебель прямостоячий, ветвистый; к моменту созревания семян деревенеет.

Корнеплод по форме варьирует от плоской до удлинненно-конической. Мякоть корнеплода в зависимости от сорта и условий выращивания бывает красно-фиолетовой, малиново-красной, коричнево-красной, темно-красной с различной степенью кольцеватости. В первый год жизни растения свеклы образуют розетку листьев и утолщенный корень (корнеплод), на второй год — цветоносный стебель с цветками и семена. Семенные побеги мощные, достигающие в условиях орошения 1,5 м. Семена чернобурые, блестящие, сохраняют всхожесть 6–8 лет. Перед севом их проращивают.

Цветки обоеполые, в соцветии расположены близко друг к другу. Околоплодники, срастаясь, образуют соплодия, называемые клубочками или семенами. В каждом клубочке находится 3–5 семян.

Цветение начинается через 50–60 суток после высадки маточных клубней в открытый грунт и продолжается 30–50 суток.

Корневая система культуры представлена всасывающими корнями, которые отходят от центрального корня в двух направлениях параллельно семядолям, что следует учитывать при прореживании, чтобы оставлять развитые растения с семядолями, ориентированными в междурядья. Стержневой корень проникает в глубину до 27 см, а боковые корешки до 20 см. Корни имеют многочисленные разветвления.

При достаточной влажности семена прорастают в широких температурных пределах (5–28 °С). В первый год образуется розетка яйцевидных длинночерешковых остроконечных листьев, окраска которых варьирует от зеленой до красной. Между окраской корнеплодов и листьев не существует строгой корреляции.

У свеклы корень и гипокотиль претерпевают первичное, вторичное и третичное изменения. Вначале корень молодого проростка имеет первичное строение, но уже через 10–12 дней с момента появления настоящих листьев в коре и подсемядольном колене наступают вторичные изменения, обусловленные формированием и деятельностью первого камбиального кольца. Однако такое строение сохраняется недолго и не вызывает существенного утолщения корня и гипокотыля. Вслед за деятельностью первого камбиального кольца начинает делиться кольцо клеток перицикла, интенсивно откладывая внутрь однородные паренхимные клетки. В этой кольцевой паренхиме обособляется второе камбиальное кольцо, и таким же путем очень быстро закладываются следующие камбиальные кольца (всего 8–12), в результате чего образуется

поликаम्биальный корнеплод с двусторонним расположением боковых корней. У округлых и плоских корнеплодов преобладает бескорневая часть, сформировавшаяся из подсемядольного колена, у длинноплодных – корневая часть. На поперечном срезе корнеплодов хорошо видны чередующиеся кольцевидные светло-красные (у старых сортов – белые) и темно-красные зоны, которые формируются за счет образования добавочных слоев камбия снаружи от первичного. Обладая только временной способностью к делению, каждый из этих слоев дает начало клеткам ксилемы и флоэмы, а также клеткам запасующей паренхимы. Поскольку последняя сильнее окрашивается, слабо и сильно окрашенные кольца ткани чередуются друг с другом. Возникшие многочисленные камбиальные кольца функционируют с различной интенсивностью (молодые кольца наиболее продуктивны).

Для перехода к генеративному развитию необходимо воздействие пониженных температур (от 0 до 18 °С, оптимальная температура 5–9 °С). Восприимчивость к яровизации проявляется уже в эмбриональной фазе, поэтому семена, сформировавшиеся при низких температурах, могут быть частично яровизированными, а образовавшиеся из них растения способны к стрелкованию. Прорастающие семена, особенно собранные со старых растений, более восприимчивы к яровизации, чем зародыши. Длинный день стимулирует стрелкование и цветение и расширяет пределы яровизирующих температур. Высокие температуры могут ослаблять предшествующее воздействие пониженных температур (деяровизация).

При переходе к стрелкованию рост розетки прекращается и образуется цветонос высотой до 1,5 м. На цветочной оси в пазухах кроющих листьев находятся 1–5, чаще 3 обоеполых цветка, 5 тычинок, пестик, образующийся из двух сросшихся плодolistиков, с тремя короткими рыльцами, околоцветник чашечковидный с пятью листочками. Период цветения длится с июня до осени. После опыления ветром или насекомыми из завязей и одревесневших элементов околоцветника формируются соплодия (клубочки), которые начинают созревать в августе.

Из клубочка свеклы образуются чаще всего 2–4 проростка, которые при производстве крупных корнеплодов прореживают.

Требования к условиям произрастания.

Отношение к температуре.

Свекла довольно холодоустойчива, но более требовательна к теплу, чем другие корнеплодные культуры. В различные периоды роста ее требования к теплу изменяются. Прорастание семян свеклы возможно при температуре не ниже 5–6 °С, при повышении температуры до 25 °С время прорастания сокращается с 20 до 4–5 дней.

При появлении настоящих листочков молодые растения могут переносить кратковременные понижения температуры до 2 °С, но они неблагоприятно влияют на растение. Однако всходы при заморозках минус 3–4 °С обычно погибают, взрослые растения такое кратковременное понижение температуры могут перенести.

От появления всходов до корнеобразования растения лучше развиваются при температуре 15–18 °С. По мере увеличения корнеплода требования к теплу возрастают, достигая 20–25 °С.

У свеклы переход к репродуктивному развитию длится 40–60 дней. В холодное дождливое лето до 20–30 % растений раннеспелых сортов в первый год образуют цветоносные побеги.

Корнеплоды свеклы, предназначенные для зимнего хранения, не должны подвергаться даже небольшим заморозкам, под воздействием которых они теряют способность к хорошей лежкости.

Отношение к свету.

Свекла – растение длинного дня, на открытых, достаточно освещенных участках корнеплоды приобретают более интенсивную окраску. Культура резко снижает урожай при затенении и загущенных посевах. Кроме этого, свекла является наиболее требовательной к освещенности культурой, особенно в период прорастания семян и развития розетки листьев. Поэтому прореживание всходов и уничтожение сорных растений – одно из наиболее важных условий получения высокого урожая.

Отношение к влаге.

Больших требований к повышенной влажности почвы свекла не предъявляет, отличается относительно равномерным водопотреблением. Однако, в период всходов и интенсивного формирования урожая (июнь-август) недостаток влаги приводит к одревенению корнеплодов, а излишек ее замедляет рост и снижает урожай.

Несмотря на это культура способна продуцировать сравнительно высокий урожай при малых запасах воды в почве. В первый период, когда растения имеют небольшую испаряющую поверхность, расход почвенной влаги незначителен. Требования к влажности почвы возрастают по мере нарастания листьев и формирования корнеплодов.

При создании благоприятного водного режима почвы за счет увеличенного числа поливов свекла дает относительно большую прибавку урожая по сравнению с другими корнеплодами.

Отношение к почве.

Величина и качество урожая свеклы находятся в прямой зависимости от почвы – ее физических свойств, глубины пахотного слоя, содержания питательных веществ и реакции почвенной среды. Свекла лучше развивается на рыхлых почвах супесчаного или суглинистого механического состава, с высокой влаго- и буферной емкостью, с мощным пахотным слоем. Нормальное развитие корнеплода возможно только на почвах с нейтральной или слабощелочной реакцией. При наличии кислой реакции почвенной среды корнеплод развивается плохо и в сильной степени подвержен заболеваниям физиологического характера.

Сорта.

В белорусской селекции применяется широкий спектр сортов свеклы. По форме корнеплода их делят на длинные, шаровидные и плоские. Наиболее урожайны длинные и шаровидные. В практике распространены плоские и шаровидные сорта. Они хорошо растут на почвах с мелким пахотным слоем, и убирать их легче, чем сорта свеклы с длинным корнеплодом.

Для потребления в свежем виде наиболее пригодны сорта с круглыми корнеплодами, которые при неглубоком расположении легко выкапывать, для промышленной переработки – сорта с длинными корнеплодами цилиндрической формы, которые разрезают по длине на кружочки одинаковой толщины. Мякоть красноплодных сортов должна быть однородной темно-красной окраски, поверхность корнеплода – гладкой, а корневая шейка – тонкой.

Наибольшее распространение в Беларуси получили сорта, представленные в *Приложении 3*.

Технология возделывания столовой свеклы при экологическом земледелии.

Несмотря на то, что свеклу возделывают в монокультуре, следует избегать непосредственного соседства с другими маревыми, а также с иными восприимчивыми к парше культурами. В условиях непродолжительного вегетационного периода (12–24 недели) возможны широкие комбинации с другими культурами, характеризующимися коротким периодом возделывания.

Свеклу необходимо размещать в севообороте так, чтобы она возвращалась на прежнее место не ранее чем через 2–3 года. Лучшие предшественники – огурец, томат, ранний картофель, бобовые.

В условиях экологического земледелия под посевы столовой свеклы разрешено применение органических удобрений, которые лучше вносить под предшествующую культуру в дозах 40–60 т/га (навоз, компосты).

Подготовка почвы должна быть тщательной, направленной на сохранение влаги, вспашка – глубокой. Почву под свеклу начинают готовить с осени: измельчают и частично заделывают в верхний слой послеуборочные остатки предшественника, после чего землю перекапывают. Ранней весной проводят мелкое рыхление земли (боронование) и перекапывают плотные почвы на глубину 16–18 см, а легкие – на 10–12 см. Оптимальные сроки сева для средней зоны Республики Беларусь – первая и вторая декада мая. Глубина заделки семян 2–3 см. Сеют данную культуру ширококорядным (45–60 см), широкополосным (ширина полосы 10–12 см) или ленточным (20–50 см) способом. Норма высева многоростковых семян первого класса – 12–16, односторостковых – 8–10 кг/га.

При этом необходимо отметить, что густота стояния растений зависит от размера корнеплодов. Более широкие междурядья способствуют ранней уборке и получению

максимального урожая корнеплодов. С увеличением густоты стояния растений возрастает число листьев и удлиняется период вегетации.

Для получения очень ранней продукции корнеплодов ее лучше выращивать рассадой. Семена высевают в посевные ящики или на грядках в пленочнике за 30–35 суток до высадки в грунт. Площадь питания 5 x 2 см, глубина заделки семян 2 см. Ящик закрывают полиэтиленовой пленкой до появления всходов. При появлении всходов пленку снимают, а ящик ставят на хорошо освещенное место. Температура не должна превышать днем 12–16 °С, а ночью – 6–8 °С. Затем сеянцы свеклы пикируют в горшочки в конце февраля – начале марта и в апреле высаживают. При этом к уборке можно приступать уже через 70–80 дней после сева, когда корнеплод достигает 3–4 см в диаметре.

Для получения крупных корнеплодов, предназначенных для употребления в свежем виде, посев лучше всего производить в мае-июне. Для промышленной переработки, производства соков и изготовления салатов – в апреле-мае, можно и в июне. Для получения мелких корнеплодов диаметром 20–40 мм, которые консервируют в целом виде, – в июле (в качестве последующей культуры), урожай убирают в октябре.

Рекомендуется использовать откалиброванный и дражированный посевной материал, который высевают сеялками с ячейками или пневматически. На сухой почве используют прикатывающие каточки. Полевая всхожесть варьирует в зависимости от условий в пределах 50–80%. При высокой полевой всхожести, малой массе 1000 семян и использовании однострочкового посевного материала норму посева следует уменьшить. При густом посеве наиболее предпочтительны узкие междурядья и точный посев.

Для получения крупных корнеплодов посевы, полученные из клубочков, после образования двух-трех листьев прореживают. Как правило, эту операцию проводят 2–3 раза механизированным способом, а также вручную.

Выборочно свеклу начинают убирать по достижении корнеплодами пучковой зрелости (диаметр не менее 2 см). Массовую уборку начинают в начале сентября и заканчивают поздно осенью перед наступлением морозов, поскольку подмерзшие корнеплоды теряют вкусовые качества и плохо хранятся. При уборке корнеплоды очищают от земли и обрезают листья, оставляя черешки длиной 1 см, сортируют на товарные и нетоварные, из которых отдельно выделяют мелкие. Следует не допускать повреждения головок, потому как они хуже хранятся. Товарные корнеплоды затаривают и отправляют для реализации или на хранение, мелкие – хранят в овощехранилищах или траншеях для выгонки в закрытом грунте. Нетоварные (переросшие, механически поврежденные, привядшие и др.), а также ботву следует компостировать.

Для одноразовой механизированной уборки используют различные машины, встряхивающие и просеивающие копатели, машины, используемые для уборки моркови, комбайны теребильного типа. Последние убирают свеклу вместе с листвой, которая обрезается специальным механизмом на уборочной машине. Ленточный транс-

портер-разгрузчик выгружает свеклу в параллельно идущую тележку. Для уборки свеклы, предназначенной для переработки, применяют также картофелеуборочные комбайны или специальные машины для уборки свеклы.

Свекла хорошо хранится в холодильных камерах в ящиках, в полиэтиленовых и крафтовых мешках, которые держат неплотно закрытыми (оставляя отверстие для притока воздуха) при температуре +1—+2 °С и относительной влажности воздуха 95%. Для ограничения распространения инфекции во время хранения целесообразно осенью пересыпать корнеплоды опилками хвойных пород из расчета 5 кг сухих опилок на 50 кг свеклы.

Корнеплоды столовой свеклы хранятся до 6 месяцев. При благоприятных условиях корнеплоды можно хранить до мая.

Хорошая сохранность свеклы зимой зависит от условий ее выращивания. Корнеплоды, выращенные на кислых почвах, часто покрыты темно-бурой шероховатой корочкой или трещинами и бородавками.

Защита столовой свеклы от болезней и вредителей при экологическом земледелии.

Корнеед вызывается различными почвенными грибами и бактериями *Phoma betae Frank*, *Pythium debarianum Hesse*, *Rhizoctonia solani Kuehn*, *Fusarium sp.* Распространен во всех районах свеклосеяния. Заболевание представляет собой сопряженный процесс, который начинается с неинфекционной фазы — ослабления растений условиями, неблагоприятными для развития всходов. На ослабленных растениях поселяются факультативные паразиты — почвенные грибы. Внешние признаки болезни могут меняться в зависимости от видового состава возбудителей.

Заболевание проявляется в период от прорастания семян до фазы двух-четырех пар настоящих листьев. Наиболее уязвимы растения в период от прорастания семян до первой линьки корня. С наступлением фазы двух пар настоящих листьев развитие корнееда прекращается. У свекловичных проростков загнивают корешок, черешки семядолей и листья, на которых видны стекловидные и бурые пятна, продолговатые полосы, расположенные по длине корня. Поражение распространяется на подсемядольное колено, образуя кольцевой перехват из загнивших и почерневших тканей. При сильном развитии болезни корень загнивает по всей длине, утончается и отмирает (рис. 4.7.1 (Приложение 4)). Посевы сильно изреживаются. В случае выздоровления растений урожайность их снижается на 35 % и более. Корни становятся менее устойчивыми к другим гнилям. При слабом поражении растения могут продолжить развитие, но они отстают в росте, имеют большое количество мочковатых боковых корешков. Масса корнеплодов и их сахаристость значительно снижаются.

Корнеед обычно распространяется по участку пятнами, в первую очередь в пониженных местах — впадинах. Он развивается на тяжелых заплывающих почвах, при неправильной обработке почвы, приводящей к образованию корки.

Для развития болезни необходима высокая относительная влажность воздуха (выше 70%) и умеренная температура (оптимум 16 °С). В этих условиях длина инкубационного периода составляет всего 5 дней. При поражении молодых растений (в возрасте до 20 дней) инкубационный период развития болезни короче, поэтому болезнь сильнее развивается на свекле в мае-июне, когда стоит влажная и прохладная погода. Развитию болезни способствует плохая аэрация почвы, избыточное или недостаточное увлажнение, кислая реакция и уплотнение почвы, температура ниже +5 °С во время сева, плохое качество семян, недостаток питательных веществ, нарушение глубины заделки семян, загущенность посевов, засоренность сорняками.

Основными источниками возбудителя болезни являются почва, растительные остатки свеклы и сорняков, семена и маточные корнеплоды.

Меры борьбы. Соблюдение севооборота. Оздоровление семян путем прогревания их в воде при температуре 52 °С в течение 15 мин. Оптимальные сроки сева (температура почвы не ниже +5...+7 °С); посев высококачественными семенами; прорывка и своевременное рыхление почвы; уничтожение сорняков, особенно лебеды.

Правильная обработка почвы, уничтожение корки. Внесение органических и минеральных удобрений, разрешенных в экологическом земледелии. Известкование кислых почв.

Ложная мучнистая роса (*Peronospora schachtii* Fckl). Грибное заболевание. Распространено почти повсеместно. Болезнь проявляется на молодых листьях культуры первого года и верхушках цветonoсных побегов. Листья бледнеют, скручиваются краями вниз, утолщаются, становятся хрупкими. На нижней стороне листьев образуется серовато-фиолетовый налет (рис. 4.7.2 (Приложение 4)).

Больные листья чернеют и отмирают. На свекле второго года в начале вегетации поражаются самые молодые листья, а затем – верхушки цветonoсных побегов, цветки, клубочки семян. Цветonoсные побеги развиваются слабо, искривляются и отмирают.

Заболевание сильнее развивается во влажную и прохладную погоду при избыточным внесении азотных удобрений. Пероноспороз способствует загниванию корнеплодов в зимний период.

В период вегетации гриб распространяется конидиями. Перезимовывает главным образом мицелий в головке маточных корнеплодов. Источниками инфекции могут быть также растительные остатки и клубочки семян, в которых образуются ооспоры.

Меры борьбы. Соблюдение севооборота с возвращением свеклы через 2–3 года. Глубокая запашка листьев либо их сбор и компостирование. Пространственная изоляция товарных посевов от семенников. Строго соблюдать густоту стояния растений. Избегать внесения повышенных норм азота.

Церкоспороз. Возбудитель болезни – несовершенный гриб *Cercospora beticola* Sacc. с широкой филогенетической специализацией – поражает свеклу, осот, лебеду, щирицу, мальву, одуванчик, вьюнок и другие растения. Патоген инфицирует главным образом периферические листья розетки, черешки и стебли посадков. В конце июня

и в течение дальнейшего периода вегетации на них появляются мелкие пятна отмершей ткани диаметром до 5 мм, пепельного цвета с красно-бурой каймой (рис. 4.7.3 (Приложение 4)).

В теплую, влажную погоду на пятнах листа образуется едва заметный серый бархатистый налет конидиального спороношения, которым гриб распространяется в период вегетации. Гриб заражает растения через устьица. Пораженные листья преждевременно отмирают. При сильном поражении в августе начинается отмирание листьев: они чернеют, скручиваются, падают на землю. Непораженными остаются молодые листочки, выходящие из центральной розетки. В результате резко падает урожайность. Корнеплоды у больных растений более мелкие, хуже хранятся и дают меньший урожай семян.

Хорошо гриб развивается в годы, когда в летнее время длительные периоды влажной погоды чередуются с короткими засушливыми. Оптимальные условия для развития гриба – влажность воздуха более 70 % и температура выше 15 °С.

Зимует мицелий в отмерших листьях и черешках, оставшихся на поверхности почвы, а также в околплодниках семенных клубочков. Источником инфекции могут быть корни маточной свеклы, другие пораженные растения (лебеда, щирица и др.).

Меры борьбы. Чередование культур. Глубокая зяблевая вспашка. Борьба с сорняками. Агротехнические мероприятия, способствующие лучшему росту и развитию растений. Глубокая запашка листьев, либо их сбор и компостирование. Строго соблюдать густоту стояния растений. Для длительного хранения целесообразно высевать позднеспелые сорта. Среднеспелые сорта столовой свеклы необходимо высевать в первой декаде июня, так как у сортов этой группы спелости период вегетации составляет 100–110 дней.

Рамуляриоз. Возбудитель заболевания *Ramularia betae Rostr.* Болезнь распространена на всех видах свеклы повсеместно, но вредоносность ее незначительная. Патоген поражает растения первого года, а также семенники.

Проявляется рамуляриоз в середине или даже в конце лета. На нижних стареющих листьях образуются пятна диаметром до 1 см, округлой или угловатой формы. Вначале они малозаметные, неокаймленные, позднее становятся грязновато-зелеными, серовато-белыми, слегка выпуклыми, нередко окружаются красной каймой (рис. 4.7.4 (Приложение 4)).

Пораженная ткань часто выпадает, и на листьях образуются угловатые дырки. На обеих сторонах листьев пятна покрываются белым порошковидным налетом. При сильном поражении листья отмирают, что вызывает резкое снижение массы и сахаристости корнеплодов.

Во время вегетации рамуляриоз свеклы распространяется конидиями. Этому способствует теплая и влажная погода.

Сохраняется главным образом в почве на растительных остатках, а также на поверхности семян.

Меры борьбы. (См. меры борьбы с церкоспорозом).

Мучнистая роса. Возбудитель болезни – обязательный паразит *Erysiphe communis* Grev. f. *betae* Poteb. – поражает листья, а также цветоносные побеги семенников и клубочки. Многоклеточный мицелий гриба и конидиеносцы с цепочками конидий развиваются на поверхности пораженных органов в виде белого мучнистого налета (рис. 4.7.5 (Приложение 4)).

Вредоносность мучнистой росы заключается в усилении транспирации, нарушении синтеза сахаров, в быстром старении листьев. Болезнь снижает урожай корней на 5–10 % и сахаристость на 0,5–1 %.

В течение вегетации гриб распространяется конидиями, которые могут прорастать в широких пределах колебания температуры и влажности. Внедрение паразита осуществляется путем активного пробуравливания клеток эпидермиса, поэтому ослабление тургора растений способствует нарастанию болезни, особенно в периоды сухой и жаркой погоды.

Возбудитель сохраняется клейстотециями на растительных остатках и мицелием в головках маточных корней и на клубочках семян.

Меры борьбы. (См. меры борьбы с ложной мучнистой росой).

Ржавчина. Возбудитель – облигатный паразит, однохозяйный гриб *Uromyces betae* Lev. Патоген поражает периферические листья розетки свеклы и семенников в мае-июне. Вначале заболевание проявляется в виде подушечек (эций) оранжевого цвета, расположенных с нижней стороны листа (весенняя стадия). С июня и до конца вегетации развивается урединостадия в виде мелких желто-бурых или красно-коричневых подушечек (уредопустул). Одноклеточные уредоспоры служат для массового расселения паразита летом. К концу лета на пораженных растениях образуется телиостадия в виде темно-бурых порошащих подушечек, состоящих из одноклеточных светло-коричневых с плотной оболочкой телиоспор (рис. 4.7.6 (Приложение 4)).

В этой стадии гриб зимует на растительных остатках. Телиоспоры могут сохраняться на головках маточной свеклы у основания черешков, а также на семенах. Весной при прорастании телиоспор образуются базидии с базидиоспорами, которые заражают свеклу и образуют весеннюю стадию. Источниками инфекции могут быть также маточная свекла и семена.

Ржавчина вызывает преждевременное отмирание листьев и ведет к снижению урожая. Массовому развитию болезни способствует теплая и влажная погода.

Меры борьбы. (См. меры борьбы с ложной мучнистой росой).

Фомоз (зональная пятнистость). Возбудитель заболевания – гриб *Phoma betae* Frank. – поражает свеклу на протяжении всего периода вегетации, вызывая на всходах корнеед, на листьях – зональную пятнистость, на корнеплодах – сухую сердцевинную гниль.

На молодых растениях патоген развивается по типу черной ножки (см. описание корнееда). На листьях семенников, а затем и на стареющих листьях растений перво-

го года появляются желтовато-бурые округлые некротические довольно крупные (до 1–2 см) с правильными concentрическими кругами пятна (рис. 4.7.7 (Приложение 4)).

Часто они сливаются друг с другом. На них хорошо видны невооруженным глазом мелкие черные точки – пикниды гриба. На стеблях пораженные участки светлеют, и на них также развиваются черные точки (пикниды) гриба.

Возбудитель болезни вызывает сухую гниль корня, является одним из основных возбудителей кагатной гнили, а также вызывает точечность стеблей и клубочков на посадках. В период хранения пораженные внутренние части корнеплода приобретают интенсивно черную окраску.

В течение вегетации гриб распространяется конидиями, выходящими из пикнид при наличии капельно-жидкой влаги, а сохраняется в растительных остатках, семенах и головках маточной свеклы.

Меры борьбы. Соблюдение севооборота с возвращением столовой свеклы через 3–4 года. Глубокая запашка листьев, либо их сбор и компостирование. Оздоровление семян путем прогревания их в воде при температуре 52 °С в течение 15 мин. Оптимальные сроки сева (температура почвы не ниже +5...+7 °С); посев высококачественными семенами; прорывка и своевременное рыхление почвы; уничтожение сорняков. Правильная обработка почвы, уничтожение корки. Для длительного хранения целесообразно высевать позднеспелые сорта. Среднеспелые сорта столовой свеклы необходимо высевать в первой декаде июня, так как у сортов этой группы спелости период вегетации составляет 100–110 дней. Для ограничения распространения инфекции во время хранения целесообразно осенью пересыпать корнеплоды опилками хвойных пород из расчета 5 кг сухих опилок на 50 кг свеклы.

Строго соблюдать режимы хранения корнеплодов (температура +1...+2 °С, относительная влажность воздуха 95 %).

Мозаика. Возбудитель болезни – вирус *Betae virus 2 Smith*. Он имеет широкую филогенетическую специализацию и, кроме свеклы поражает осот полевой, лебеду, щирицу, марь белую и другие растения.

У больных растений свеклы на темно-зеленом фоне листьев верхнего яруса появляется большое число мелких светлоокрашенных пятен, различных по форме. Поверхность участка листа, на котором расположены пятна, слегка морщинистая (рис. 4.7.8 (Приложение 4)).

На листьях среднего и нижнего ярусов на более темном фоне развивается светло-зеленая крапчатость. Листовая пластинка тоньше, чем у здоровых растений.

Симптомы заболевания легко маскируются при температуре выше 21 °С и ниже 10 °С.

У больных растений уменьшается содержание калия, разрушается часть хлоропластов. Это приводит к ослаблению ассимиляции, и урожай свеклы первого года снижается на 5–7 %, сахаристость – на 0,4–1,0 %, а недобор семян на свекле второго года может достигать 15–20 %.

В течение вегетации вирус распространяется черной свекловичной и зеленой персиковой тлей. Переносчиками могут быть также свекловичный клоп и цикадки. Кроме этого, вирусы передаются механически.

Возбудитель зимует в зараженных корнях маточной свеклы, поэтому основным источником первичной инфекции являются высадки. Кроме столовой свеклы, мозаикой поражаются сахарная и кормовая свекла, конские бобы, шпинат, лебеда, щирца, осот и др. Эти растения могут быть резервуарами вируса и первоисточником инфекции. Семенами вирус не передается.

Меры борьбы. Чередование культур. Глубокая зяблевая вспашка. Борьба с тлей и другими переносчиками вирусов. Уничтожение сорняков – резервуаров вирусов. Агротехнические мероприятия, способствующие лучшему росту и развитию растений. Обязательная пространственная изоляция посевов столовой свеклы от посадки семенников. Отбор на маточки только здоровых корнеплодов с участков, где растения не имели признаков мозаики и желтухи.

Бурая гниль (ризоктониоз). Возбудитель болезни – почвенный гриб *Rhizoctonia solani* Kuehn. Кроме свеклы, поражает морковь, брюкву и др. На корнеплодах столовой свеклы первые признаки болезни появляются еще в поле, но наибольшего развития красная гниль достигает ко времени уборки. У заболевших в период вегетации растений листья вянут, желтеют и отмирают. В поле ризоктониоз встречается очагами. Загнивание корней обычно начинается с хвостовой части и распространяется на черешки листьев, которые ложатся на почву (рис. 4.7.9 (Приложение 4)).

Заражение молодых корнеплодов происходит летом в период роста и обнаруживается обычно в начале осени. На пораженных частях образуются вдавленные бурые пятна. Затем гниль углубляется в поверхность корня на 1–1,5 см, вызывая отмирание ткани, в которой иногда образуются трещины, выстланные внутри паутиной бурой или красно-фиолетовой грибницей. После уборки на корнеплодах образуются многочисленные очень мелкие черные точки – склероции. Пораженные ткани долгое время остаются твердыми, но затем размягчаются и сгнивают.

Массовому проявлению ризоктониоза способствуют переувлажнение почвы и теплая погода. Болезнь развивается в пониженных местах, где застаивается вода, а также на заболоченных участках, переувлажненных торфяниках, при монокультуре свеклы или выращивании ее после капусты, картофеля и других поражаемых этим грибом культур. Болезнь быстро распространяется на кислых тяжелых почвах при высокой влажности и температуре воздуха. Оптимальная температура для развития гриба 20–30 °С, при температуре ниже 10 ° развитие ризоктониоза приостанавливается.

Сохраняется гриб в виде склероциев, мицелия в зараженных семенниках, растительных остатках и в почве.

Меры борьбы. (См. меры борьбы с фомозом).

Кагатная гниль. Болезнь развивается на корнеплодах во время хранения. Она вызывается многими видами грибов и бактерий – *Phoma betae* Frank, *Rhizoctonia solani*

Kuehn, *Fusarium* sp., *Botrytis cinerea* Fr., *Rhizopus* Ehn., *Penicillium* Link., *Aspergillus Micheli* и др. (около 150 видов грибов и бактерий) – и проявляется в отмирании и разложении тканей корня. Корни, пораженные кагатной гнилью, и загнившие участки полностью теряют товарные качества и становятся непригодными для пищевых целей.

В зависимости от вида инфекции на поверхности пораженной ткани может развиваться белый, серый, розовый и др. налет. Пораженная ткань также имеет различный цвет – от светло-бурого до черного и разную консистенцию – от сухой до мокрой (рис. 4.7.10 (Приложение 4)).

Кагатную гниль вызывают сапрофитные и полусапрофитные грибы и бактерии, поэтому в возникновении и развитии болезни основную роль играют условия выращивания, уборки, транспортировки и хранения корнеплодов. Следует помнить, что в настоящее время в Республике Беларусь районированы среднеранние и среднеспелые сорта (Прыгажуня, Холодостойкая-19, Бордо-237, Детройт). Период их вегетации 90–110 дней. При посеве этих сортов в апреле-мае растения успевают созреть к концу августа-середине сентября. В дальнейшем идет гидролиз сахаров и устойчивость растений к возбудителям заболеваний резко снижается.

Развитию кагатной гнили способствуют переохлаждение или самосогревание корнеплодов в буртах, ушибы, порезы, сильное подвяливание, поражение другими болезнями во время вегетации. Усиливают проявление кагатной гнили высокая температура и влажность во время хранения.

Инфекция сохраняется на семенах, корнеплодах, зараженных семенниках, растительных остатках и в почве.

Меры борьбы. Чередование культур, размещение свеклы после непоражаемых корнеедом культур; поздние сроки сева (конец третьей декады мая-первая декада июня). Среднеспелые сорта столовой моркови необходимо высевать в первой декаде июня, так как у сортов этой группы спелости период вегетации составляет 90–110 дней. При уборке корнеплодов следует избегать механических повреждений, подвяливания и подмораживания и ни в коем случае не укрывать ботвой корнеплоды. Посев высококачественными семенами; прорывка и своевременное рыхление почвы; уничтожение сорняков.

Правильная обработка почвы, уничтожение корки. Для длительного хранения целесообразно высевать позднеспелые сорта. Закладывать корнеплоды на хранение только в продезинфицированную тару. Для ограничения распространения инфекции во время хранения необходимо осенью пересыпать корнеплоды опилками хвойных пород из расчета 5 кг сухих опилок на 50 кг свеклы.

Хранение корнеплодов свеклы при температуре +1 ... +2 °С при относительной влажности воздуха 90–95 %.

Парша обыкновенная. Возбудитель болезни – лучистый гриб *Streptomyces scabies* Waks et Hen. Заболевание проявляется на любой части корня в виде шероховатой, струпевидной, иногда с трещинами, корки темно-бурого оттенка. Трещины

быстро заживают, формируя пробковую ткань, не образуя перетяжек на поверхности корней и в области шейки (рис. 4.7.11 (Приложение 4)).

При парше поясковой в области шейки наблюдается от одного до нескольких кольцевых перехватов. Корень в зоне поражения приобретает волнистую, как бы стянутую пояском поверхность. Чаще болезнь наблюдается на растениях, переболевших корнеедом, и является наиболее тяжелой формой парши.

Сильному развитию парши способствуют теплая, сухая погода, внесение свежего, неперепревшего навоза и избыточное известкование.

Меры борьбы. Не выращивать свеклу после моркови и картофеля. Оптимальными предшественниками являются кукуруза, зерновые, травы, бобовые культуры, а из овощных – огурцы или лук. Не вносить неперепревший навоз. Своевременно проводить поливы растений.

Свекловичная (бобовая) тля (*Aphis fabae Scop.*). Свекловичная (бобовая) тля встречается повсеместно. Повреждает столовую и другие виды свёклы, морковь, может развиваться на многих культурных и сорных растениях. Тля чёрная или коричнево-чёрная, крылатая или бескрылая, длиной до 2 мм. Личинки темно-зелёные (рис. 4.7.12 (Приложение 4)). На свёкле появляется во второй половине мая, за лето развивается более 10 поколений.

Взрослые особи и их личинки питаются на нижней стороне листьев, высасывая сок из тканей растений, от чего вся пластинка листа деформируется и скручивается. Повреждённые листья желтеют, становятся курчавыми, края и верхушки их заворачиваются вниз, теряют упругость, привядают и при сухой погоде засыхают. Рост растений задерживается, резко снижается вес корнеплодов.

У тли много естественных врагов. Её уничтожают жуки и личинки тлёвых (божьих) коровок, личинки мух-журчалок, златоглазки обыкновенной и других энтомофагов. Этим полезным насекомым необходимо привлекать на огороды путём высева различных нектароносцов (семенников лука, моркови, капусты и других культур), на цветах которых они часто концентрируются, а затем переселяются на свёклу и другие растения, где имеется тля.

Для защиты столовой свёклы от тли можно применять различные настои, в частности, настой луковой шелухи (200 г на 10 л воды), настой зелёной ботвы картофеля (1,2 кг на 10 л воды) или настой зелёных листьев одуванчика (400 г на 10 л воды) (см. Приложение 1).

Обыкновенная свекловичная блоха (*Chyetocnema concinna Marsh.*). Всходы столовой свёклы часто повреждаются обыкновенной свекловичной и некоторыми ранее описанными видами крестоцветных блошек. Жуки свекловичной блошки медно- или тёмно-бронзовые с зелёным отливом, мелкие (до 2,5 мм), с прыгательными задними ногами (рис. 4.7.13 (Приложение 4)).

Зимуют жуки, а ранней весной, с наступлением тёплых солнечных дней, они покидают места зимовки и питаются вначале на сорняках (марь, лебеда, гречишка и

др.), а затем переселяются на всходы свёклы. Жуки выедают мякоть листа, оставляя нетронутой кожицу на нижней стороне, где образуются полупрозрачные, иногда окружённые красной каёмочкой «оконца», в которых впоследствии появляются мелкие дырочки с неровными побуревшими краями. Вредители могут повреждать точку роста, что вызывает гибель всходов свёклы. Блошки наиболее опасны от начала появления всходов и до появления 3–4 пар настоящих листьев, особенно в сухую и жаркую погоду.

Личинки их развиваются в почве, питаются корнями свёклы, мари, лебеды, гречишки. В августе появляются молодые жуки, которые вскоре улетают в места зимовки. Обыкновенная свекловичная блошка развивается в одном поколении и за сезон.

Меры борьбы. С целью ухудшения условий развития свекловичных блошек и повышения устойчивости растений к повреждениям необходимо проводить следующие мероприятия:

1. Уничтожение сорняков, на которых развиваются вредители, тщательная прополка посевов.
2. Соблюдение оптимальных сроков сева, чтобы всходы успели окрепнуть до появления жуков на посевах.
3. Подкормка навозной жижей, поливы и рыхление грядок для ускорения роста и развития молодых растений, которые будут более выносливыми к повреждениям вредителями.
4. Ежедневные утренние опыливания всходов через сито древесной золой (пока всходы не окрепнут) или опрыскивание настоем золы (с вечера 1–1,5 стакана золы заливают 9 л воды, затем перемешивают и до утра дают отстояться).
5. Опыливание растений при появлении блошек табачной пылью (лучше в смеси золой 1: 1) 2–3 раза через каждые 4–5 дней
6. Из экологической средств можно рекомендовать настой полыни (1 кг провяленной и измельчённой массы заливают 10 л воды, кипятят 15 мин, настаивают 2–3 часа и процеживают) (См. таблицу). Опрыскивают растения этим настоем в сухую погоду. Можно раскладывать веточки полыни в междурядьях на грядках.
7. Можно практиковать вылавливание блошек на матерчатые или бумажные флажки, размером 20 x 30 см, намазанные долго не засыхающим клеем и поставленные между растениями на высоту 10–15 см.
8. После уборки урожая и удаления растительных остатков для уничтожения жуков и других фаз развития вредителей необходимо провести вспашку почвы.

Матовый мертвец (*Aclyraea orasa L.*). В отдельные годы большой вред на столовых корнеплодах может причинять матовый мертвец. Это многоядный вредитель, кроме свёклы может повреждать все столовые корнеплоды и другие культуры. Это небольшие жуки (до 12 мм), темно-серого цвета, на надкрыльях по 3 продольных реб-

рышка и по чёрному бугорку. Личинки чёрные, блестящие, очень подвижные, мокрицеобразные, до 14 мм в длину (рис. 4.7.14 (Приложение 4)).

На всходах прожорливые личинки состригают семядольные листочки или выгрызают точку роста, в результате растения погибают. Жуки питаются листочками, оставляя по краю бахрому из жеванных жилок. У развитых растений личинки объедают края листьев.

Развивается вредитель в одном поколении. Молодые жуки появляются в июле-августе и остаются зимовать.

Меры борьбы те же, что и со свекловичной блошкой.

Свекловичная щитоноска (*Cassida nebulosa* L.). Свекловичная щитоноска вызывает повреждение свеклы, а также сорняков (лебеда, марь и др.). По внешнему виду жуки щитоноски похожи на клопов с распластанным телом, длиной до 7 мм, надкрылья у них ржаво-коричневые или зеленоватые. Личинки – до 10 мм, жёлто-зелёные с многочисленными зазубренными, длинными отростками по бокам тела (рис. 4.7.15 (Приложение 4)).

Жуки иногда повреждают всходы свёклы до появления их на поверхности земли, а позднее – листья, выедая в них дыры. Самки откладывают яйца на листья свёклы или лебеды кучками и сверху заливают их быстро застывающей в виде плёнки жидкостью. Отродившиеся личинки выедают в листе мякоть, не прогрызая верхней кожицы. Впоследствии кожица засыхает и при росте листа ломается, образуя сквозные отверстия. Сильно повреждённые растения засыхают. Щитоноски развиваются в двух генерациях. Первое поколение жуков появляется в июне-июле, второе – в августе-сентябре. Самки второго поколения уходят на зимовку, не отложив яиц.

Меры борьбы те же, что и с матовым мертвоедом и блошками. Большое значение в снижении численности и вредоносности щитоносок имеет уничтожение сорняков из семейства маревых.

Свекловичная муха (*Pegomyia beta* Curt.). Широко распространённым вредителем столовой свёклы является свекловичная муха. Она небольших размеров (6–8 мм), серовато-жёлтого или пепельного цвета, брюшко с тёмной продольной полосой. Личинка безногая и без выраженной головы, светло-жёлтого цвета, до 7,5 мм в длину. Задний конец личинки тупой, несколько расширенный (рис. 4.7.16 (Приложение 4)).

Вредят личинки. Они повреждают листья свёклы (в одном месте может быть до 5 личинок), прокладывая в мякоти широкие ходы (мины), которые выделяются в виде светлых пятен. Сильно повреждённые листья желтеют и засыхают. Муха развивается в двух поколениях. Более вредоносно первое поколение, повреждающее молодые растения во второй половине мая-июне. Второе поколение вредителя появляется и вредит в июле-августе.

Меры борьбы. Для снижения численности вредителя необходимо уничтожить сорняки, особенно лебеду, на которой могут развиваться личинки, а также проводить осеннюю перекопку почвы для уничтожения зимующих pupариев.

Свекловичная крошка (*Atomaria linearis* Steph.). Проростки свёклы до выхода их на поверхность почвы и подземные части всходов повреждают мелкие, продолговатые (до 2 мм) коричневые тли, чёрные жуки свекловичной крошки (рис. 4.7.17 (Приложение 4)).

Они выгрызают ямки-язвочки различного размера, иногда повреждают и листочки, выгрызая мелкие отверстия. Повреждённые всходы отстают в росте, в результате чего снижается урожай корнеплодов, нередко растения погибают. Кроме того, такие повреждения способствуют более сильному поражению свёклы корнеедом. Особенно сильно вредят на изреженных и слабо развитых посевах.

Меры борьбы. Для снижения вредоносности свекловичной крошки важное значение имеет удаление послеуборочных остатков и глубокая обработка почвы.

Календарь работ по защите столовой свеклы от болезней и вредителей.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и максимальная кратность обработок, срок ожидания
До посева	Вредители и возбудители заболеваний	Внесение органически удобрений (перепревший навоз, компост). Вспашка почвы.	
До посева	Вредители и возбудители заболеваний	Подбор устойчивых и толерантных сортов	
До посева	Корнеед и другие болезни	Замачивание семян	Триходермин из расчета 20–30 грамм препарата на 1 кг семян. Прогревание семян при температуре 52 °С в течение 15 мин.
До посева	Вредители и возбудители заболеваний	Для длительного хранения посев позднеспелых сортов в первой декаде мая. Среднеспелых – в первой декаде июня	Период вегетации средне-спелых сортов – 100–110 дней. Позднеспелых – 120–130 дней

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и макс. кратность обработок, срок ожидания
До всходов (за 3–5 дней)	Корнеед, свекловичная крошка, проволочники, сорняки	Для предупреждения появления корнееда и др., снижения вредоносности – рыхление междурядий, борьба с сорняками	Рыхление почвы
В период всходов до 2–3 пар настоящих листьев	Свекловичная блоха, матовый мертвоед, свекловичная крошка, щитоноски	Систематические наблюдения за появлением и развитием вредителей и болезней растений При появлении вредителей	Ежедневные утренние опыливания всходов через сито древесной золой или опрыскивание настоем золы (1–1,5 стакана золы с вечера заливают 9 л воды, а утром перемешивают и фильтруют). Опыливание растений табачной пылью в смеси с известью или золой в соотношении 1 : 12 (3 раза через каждые 4–5 дней (см. Приложение 1)). Полив растений 1 %-ным раствором триходермина в период всходов.
В период вегетации	Сорняки	Механическая обработка почвы	При появлении белых нитей у сорняков
В период вегетации свеклы	Свекловичная тля, совка-гамма и другие листогрызущие совки, луговой мотылек, клопы, цикадки и другие вредители.	В период появления единичных мелких колоний тли, гусениц совки-гаммы, лугового мотылька, имаго и личинок клопов, цикадок и других вредителей	Опрыскивание растений настоями и отварами (см. Приложение 1). Эффективно опрыскивание растений битоксибациллином, 70 мл на 10 л воды, расход рабочей жидкости 3 л на 100 м ² или лепидоцидом – 0,6–1 кг/га расход рабочей жидкости 300 л/га с интервалом 7–8 дней.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и максимальная кратность обработок, срок ожидания
В период уборки	Возбудители заболеваний	В период уборки корнеплодов	При визуальном осмотре проводить отбраковку больных, подмороженных, механически поврежденных корнеплодов
В период закладки на хранение	Возбудители заболеваний	Закладка на длительное хранение позднеспелых сортов	Закладывать корнеплоды на хранение только в продезинфицированную тару. Для этого контейнеры, ящики должны быть хорошо просушены под прямыми солнечными лучами
	Возбудители заболеваний	Пересыпка корнеплодов хвойными опилками	Для ограничения распространения инфекции во время хранения целесообразно осенью пересыпать корнеплоды опилками хвойных пород из расчета 5 кг сухих опилок на 50 кг свеклы.
В период хранения	Гнили при хранении	Соблюдение режимов хранения	Хранение корнеплодов при температуре +1 °С... +2 °С при относительной влажности воздуха 90–95 %
В период хранения	Грызуны	Соблюдение режимов хранения	Установка механических мышеловок

4.8. Столовая морковь (*Daucus carota* L.).

Ботаническая характеристика.

Морковь — двулетнее корнеплодное овощное растение. В первый год образует корнеплод, а на следующий год — цветоносные побеги. Соцветие — сложный зонтик. Цветки обоеполые.

Морковь — перекрестноопыляемое растение. Корнеплод у моркови бывает веретенообразным, цилиндрическим или округлым.

В культуре известно три подвида моркови: средиземноморский, афганский и японский. Окраска корнеплодов первых двух подвидов определяется пигментами каротином, антохлором и антоцианом, корнеплоды японского подвида содержат пигменты группы ликопина.

Семена моркови начинают прорастать при низких температурах (2–5 °С). Высокие температуры в период прорастания могут вызвать вторичный покой семян. Свет способствует прорастанию. Проростки моркови чувствительны к засухе, повышенной концентрации солей и недостатку кислорода. Все это в сочетании с длительным периодом прорастания обуславливает нестабильную всхожесть.

Наиболее благоприятная температура для начала роста моркови 18–20 °С, всходы появляются на 8–10-й день и переносят заморозки до минус 3–5 °С. Однако, корнеплоды при температуре 1–2 °С повреждаются морозом и плохо хранятся зимой.

Наиболее подходящими для роста и развития моркови являются супесчаные и легкосуглинистые почвы с хорошим плодородием. Оптимальным уровнем pH для нее является 5,3–6,5.

Два-три перисторассеченных листа с широким листовым влагалищем образуют розетку. Из зародышевого корешка образуется стержневой корень, который проникает в почву на глубину до 1 м. Только затем посредством вторичного роста частей корня и гипокотилия начинаются образование и окрашивание корнеплода. Верхняя часть гипокотилия посредством корней втягивается в почву. Сорта, которые не в полной мере обладают этим свойством, например кормовая морковь, образуют зеленые головки.

В связи с характером формирования корнеплода растение, образующее его за счет собственного корня, нельзя выращивать рассадой или пересаживать, так как при повреждении корня формируются уродливые корнеплоды.

Корнеплод состоит из сердцевины (сердечка), которая окружена камбием и корой.

По сравнению с корой сердцевина содержит значительно меньше каротина, она светлее окрашена, более грубая, содержит мало сахаров, поэтому вкусовая и питательная ценность ее ниже. Из нее выходят волокна, переходящие в корни. Снаружи корнеплод покрыт тонким слоем перидермы, которая не в полной мере защищает его от потери влаги или механических повреждений.

Рост корнеплода и его окраска зависят от условий произрастания (климата). Можно отметить, что пониженная температура, избыточная влагообеспеченность, низкая

густота стояния растений способствуют образованию крупных остроконечных слабоокрашенных корнеплодов. При средних летних температурах (18 °С), невысокой влагообеспеченности и средней густоте стояния растений получают короткие цилиндрические, хорошо окрашенные корнеплоды с повышенным содержанием каротина и хорошей способностью к хранению.

Опыление в основном осуществляется насекомыми. В связи с этим существует опасность переопыления с другими сортами и дикой морковью.

Вегетационный период скороспелых сортов моркови 80–100 дней, позднеспелых – 120–150 дней.

В пищу и для медицинских целей используют корнеплоды первого года, а семена – с растений второго года жизни

Требования к условиям произрастания.

Морковь относится к растениям морского климата. Наивысшие урожаи получают при средних (18 °С) устойчивых температурах и равномерном обеспечении влагой.

Отношение к температуре.

Морковь – холодостойкое растение. Она хорошо переносит низкие температуры и слабые заморозки. Кроме этого, данная культура приспособлена к значительным колебаниям температуры и формирует высокий урожай при умеренной (15–18 °С) и повышенной (22–26 °С) температурах. У моркови корнеплод нарастает до глубокой осени, когда температура уже не превышает 8–10 °С. Высокое содержание каротина можно получить при оптимальных условиях роста, а также при повышенной температуре и невысокой влагообеспеченности. Необходимо отметить, что переход к репродуктивному развитию завершается в среднем через 80–100 дней. Морковь можно высевать и под зиму, и ранней весной.

Отношение к свету.

Морковь относится к растениям длинного дня. При увеличении длины дня корнеплод формируется быстрее и часто достигает более крупных размеров, чем при коротком дне. Культура является достаточно требовательной к освещенности. Особенно нуждаются в интенсивном освещении молодые всходы моркови. Недостаток света часто наблюдается при излишне высокой густоте стояния растений, а также на садовых участках при посеве под крону деревьев. Поэтому прореживание всходов и уничтожение сорной растительности является одним из наиболее важных условий получения высоких урожаев.

Отношение к влаге.

Морковь – относительно засухоустойчивое растение. Повышенная влажность и недостаток кислорода приводят к снижению полевой всхожести и формированию слабоокрашенных корнеплодов с низкими вкусовыми качествами, кроме того, в таких условиях повышается опасность развития грибных заболеваний. При засухе снижаются урожаи. Колебания влажности приводят к деформации и растрескиванию корне-

плодов. Оптимальная влажность составляет 75–85 % ПВ. При этом морковь способна продуцировать сравнительно высокий урожай при малых запасах воды в почве. Культура имеет корневую систему, способную извлекать воду из глубоких слоев почвы. В то же время морковь положительно отзывается на орошение и при своевременных поливах дает существенную прибавку урожая.

Отношение к почве.

Почва должна быть рыхлой, проницаемой, свободной от камней, обеспеченной питательными веществами, а при возделывании сортов с длинными корнеплодами — с достаточно мощным пахотным горизонтом, обладать высокой влагоемкостью и не образовывать комков.

Достаточно рыхлая почва способствует росту растений и формированию корнеплодов, кроме того, облегчается их уборка. Морковь не выносит заиленной, склонной к образованию корки почвы.

Исходя из вышеизложенного, следует отдавать предпочтение легким почвам с высоким содержанием гумуса или почвам среднего гранулометрического состава, таким как суглинки или супеси. На песчаных почвах кварцевые частички могут плотно прилипнуть к корнеплодам и плохо счищаться. Пригодны также низинные торфяники при условии не очень высокого стояния грунтовых вод и отсутствия опасности сильной засоренности посевов. При промышленном возделывании моркови на тяжелых почвах хорошее качество продукции возможно только при использовании современных технологий.

Сорта.

Морковь отличается большим разнообразием формы корнеплода, продолжительностью периода вегетации (2–6 мес.), содержанием питательных веществ и способностью к хранению. Для рынка свежей продукции возделывают ранние и среднеранние сорта с корнеплодами слегка конической и цилиндрической вытянутой формы, тупым кончиком, равномерной, рано развивающейся окраской и плоскими плечиками. Для перезимовки и хранения возделывают поздние сорта с выровненной формой корнеплода, высокой урожайностью и хорошей способностью к хранению. Для промышленной переработки наиболее пригодны сорта с высоким содержанием сухого вещества (6–16 %) и каротина, а также хорошими свойствами для обработки. Таким требованиям соответствуют поздние сорта.

В Республике Беларусь применяются сорта и гибриды моркови, представленные в *Приложении 3*.

Технология возделывания столовой моркови в условиях экологического земледелия.

Для рынка свежей продукции морковь производят в небольших хозяйствах при интенсивном использовании площадей. Из-за ярко выраженной самонепереносимости этой культуры необходимо очень часто менять участки. Производство моркови

для длительного хранения и переработки сосредоточено в основном в крупных сельскохозяйственных предприятиях. Иногда морковь возделывают и в теплицах.

В сельскохозяйственных севооборотах морковь возделывают после зерновых, картофеля или бобовых. Следует избегать участков, пораженных корневой галловой нематодой, которая паразитирует на картофеле и корнеплодах. После других сельдерейных из-за сильной опасности поражения бактериальными и грибными болезнями, а также различными видами нематод морковь может возделываться не ранее чем через 4–6 лет. При меньшем временном разделении полей моркови друг от друга и особенно при монокультуре возрастает опасность снижения урожая и ухудшения его качества. Достоинства моркови как предшественника невысоки.

В условиях экологического земледелия на посевах моркови разрешено применение органических удобрений, которые лучше вносить под предшествующую культуру в дозах 40–60 т/га (навоз, компосты).

Для посева ранней весной основную обработку почвы проводят на глубину 30 см с дополнительным углубленным рыхлением осенью. Почва на глубину заделки семян должна быть рыхлой и структурной, семенное ложе – достаточно твердым.

Перед посевом семена моркови освобождают от шпиков. Сроки посева зависят от сорта и целей производства.

Для непрерывного удовлетворения потребностей рынка в свежей продукции ранние и среднеранние сорта высевают в 5–6 сроков. Более надежен посев весной. К нему приступают, как только появится возможность проводить обработку почвы. Последний срок посева – середина июля. Покрытие пленкой при ранних сроках посева позволяет сократить потери в фазе всходов и приступить к уборке примерно на одну неделю раньше.

Норма высева семян 2,5–3 кг/га при 70%-ной всхожести. Это обеспечивает оптимальную густоту растений на дерново-подзолистой почве – 0,8–1 млн. шт./га. В условиях Беларуси наиболее перспективным является выращивание моркови на узкопрофильных грядах.

Даная технология обеспечивает:

- Увеличение плодородного слоя почвы в зоне корнеобитания растений на 6–8 см.
- Повышение аэрации и прогреваемости почвы, исключение ее переувлажнения в период обильного выпадения осадков.
- Уменьшение нормы высева семян.
- Возможность копирования поверхности почвы рабочими органами машин при междурядной обработке, снижения защитной зоны растений до 3–5 см, механического уничтожения сорняков на 70–75 %.
- Повышение урожайности корнеплодных растений на 30–50 % и стандартности моркови до 80–90 %.
- Снижение содержания нитратов в продукции.
- Снижение энергозатрат при уборке на 20–40 %.

Для посева моркови следует применять комбинированный посевной агрегат КПА-2,8, который предназначен для формирования узкопрофильных гряд и одновременного двухстрочного высева семян моркови.

Формирование гряд и посев семян необходимо проводить сразу же после образования гребней с целью исключения пересыхания почвы. Когда влажность почвы повышена, то после нарезки гребней необходимо делать интервал в несколько часов, чтобы верхняя часть почвы на гребнях подсохла.

Технология выращивания моркови на узкопрофильных грядах включает нарезку гребней высотой 25–30 см с междурядьем 70 см. Узкопрофильные трапециевидные гряды имеют ширину сверху 20 см, снизу 40 см и высоту 15–18 см и по их вершине проводится двухстрочный высев семян с шириной междурядий 8 см. Заделка семян осуществляется на глубину 2–3 см.

Самые высокие показатели характерны для пучковой моркови. Ее высевают на грядах шестью рядами с шириной междурядий 22 см и пятью рядами с шириной междурядий 27 см. Ширина междурядий и гряд должна соответствовать размерам рабочих органов уборочной машины.

Поскольку семена плохо набухают, при относительно сухой почве используют катки. В зависимости от температуры почвы всходы появляются через 1,5–4 недели.

Поздние сорта, предназначенные для хранения и переработки, высевают с середины апреля по середину мая (возможен посев и в июле), уборку проводят в октябре. При ранних сроках посева получают высокие урожаи, но лежкость корнеплодов невысока. Для получения крупных корнеплодов с диаметром головки более 3,5 см, переработка которых требует меньших затрат труда, необходимо уменьшать густоту стояния растений до 100 или 50 растений на 1 м² при ширине междурядий 30–40 см, но она должна соответствовать размерам рабочих органов уборочных машин.

Загущенные посевы обрабатывают сетчатой бороной до появления всходов, что позволяет одновременно проводить поверхностное рыхление почвы и уничтожение сорняков. Кроме боронования проводят одну или несколько междурядных обработок (рыхлений).

После всходовую обработку проводят в фазу 3–4 настоящих листьев.

Морковь отзывчива на равномерное обеспечение водой. Растения раннеспелых сортов орошают с июня, поздних, с более медленным ростом на ранних фазах развития, – с июля. При ранних поливах возможно уплотнение почвы, а также торможение роста и образования корнеплодов из-за охлаждения. Обильные поливы в период засухи приводят к растрескиванию корнеплодов.

Первую уборку для рынка свежей продукции производят, когда корнеплоды достигнут соответствующих размеров и окраски (в ширину 1–1,5 см и 6–8 см в длину). Биологическая ценность корнеплодов моркови, конечно же, увеличивается в процессе дальнейшего роста. Масса корнеплодов первого сбора, поставляемых на рынок, обычно составляет 50 г. К массовой уборке моркови приступают осенью при значи-

тельном понижении температуры. Это облегчает ее хранение. Масса корнеплодов, закладываемых на хранение, должна быть не менее 50 г. Кроме того, поскольку высокая влажность корнеплодов перед уборкой приводит к снижению их лежкости, уборку проводят до начала дождей и заморозков, то есть в конце октября – начале ноября.

При общей продолжительности возделывания 90–105 дней возможная длительность уборки при каждом сроке посева составляет 30 дней, она может начинаться с середины июня и продолжаться до начала ноября.

В районах с умеренным климатом и легкими почвами возможна перезимовка корнеплодов поздних сроков посева в поле, в этом случае морковь покрывают слоем соломы толщиной 20 см, а сверху пленкой с отверстиями. При таком способе возделывания морковь следует высевать только в июле. Корнеплоды, остающиеся в зимней влажной почве, полностью сохраняют тургор и другие качества и легко моются. Правда, существует опасность гибели корнеплодов после сильных морозов.

Корнеплоды моркови на хранение можно закладывать в узкие (до 1,5 м) невысокие бурты, где она сохраняет хорошее качество. Недостатком этого способа хранения является зависимость от погодных условий. Но лучше корнеплоды хранить в холодильных камерах при температуре +1 °С и относительной влажности воздуха 95 %. При таких условиях морковь хранится 4–6 месяцев.

Защита столовой моркови от болезней и вредителей при экологическом земледелии.

Буря пятнистость листьев. Возбудитель болезни – *Alternaria dauci* (Kuhn) Grov. et Skolko. Поражает морковь, а также укроп, петрушку, сельдерей, кориандр и сорную дикую морковь. В Беларуси заболевание получило широкое распространение и стало вредоносным лишь в последние 8–10 лет. Поражение листьев возбудителем бурой пятнистости ежегодно достигает 60–80 %, а урожайность корнеплодов снижается на 35–50 %. Первые признаки болезни обнаруживаются еще на всходах. На уровне почвы образуются перетяжки стеблей темно-коричневого цвета. Молодые растения в этом случае быстро погибают. На взрослых растениях заболевание появляется в фазу начала формирования корнеплодов. Поражаются листья, черешки, стебли культуры первого и второго года, реже корнеплоды. На листьях и черешках образуются коричневые пятна, окруженные желтым ореолом (рис. 4.8.1 (Приложение 4)).

Пятна вначале появляются на краях листьев и черешках, затем распространяются на всю листовую пластинку, листья буреют, скручиваются и засыхают. При сильном поражении все поле кажется сожженным. Осенью, при теплой и влажной погоде, на растениях вырастают новые здоровые листья, в то время как периферические полностью погибают.

Иногда грибок поражает и корнеплоды. На них видны небольшие (до 1,5 см в диаметре) пятна светло-коричневого цвета. Здоровая ткань четко ограничена от пора-

женной. Гниль глубоко проникает в мякоть корнеплода (рис. 4.8.2 (Приложение 4)). Во влажную погоду пятна покрываются серым налетом.

Оптимальные условия для заражения растений складываются при температуре 20 °С, относительной влажности воздуха 85 %, выпадении кратковременных дождей или обильных ночных рос. Следует помнить, что в настоящее время в Республике Беларусь районированы среднеспелые сорта (Нантская-4, Лосиноостровская-13, Витаминная-6, Карлена). Период их вегетации 100–110 дней. При посеве этих сортов в апреле-мае растения успевают созреть к концу августа-середине сентября. В дальнейшем идет гидролиз сахаров и устойчивость растений к возбудителям заболеваний резко снижается.

Основным источником инфекции моркови возбудителя бурой пятнистости являются семена, на которых грибок может сохранять жизнеспособность до 3 лет, зараженные маточники и пораженные растительные остатки в поле.

Меры борьбы. Соблюдение севооборота с возвращением моркови через 3–4 года. Глубокая запашка листьев, либо их сбор и компостирование. Оздоровление семян путем прогревания их в воде при температуре 52 °С в течение 15 мин. Хорошие результаты можно получить при обработке семян миколином (при разведении препарата 1 : 10) из расчета 0,2–0,3 л на кг семян перед посевом в течение 24 часов, или триходермином с нормой расхода 30–35 г/кг семян. Для употребления корнеплодов в свежем виде (пучковый материал) семена моркови следует высевать под зиму или рано весной. Для длительного хранения целесообразно высевать позднеспелые сорта. Среднеспелые сорта столовой моркови необходимо высевать в первой декаде июня, так как у сортов этой группы спелости период вегетации составляет 100–110 дней. Для семенных целей следует отбирать только здоровые, без механических травм корнеплоды. Для ограничения распространения инфекции во время хранения целесообразно осенью пересыпать корнеплоды опилками хвойных пород из расчета 5 кг сухих опилок на 50 кг моркови или мелом – 150–200 г на 10 кг корнеплодов.

Строго соблюдать режимы хранения корнеплодов (температура +1...+2 °С, относительная влажность воздуха 95 %).

Мучнистая роса. Возбудитель заболевания (*Erysiphe umbelliferarum* DC f. *dauci* Jacz.) относится к грибам. Он поражает морковь и петрушку. Листовые пластинки и черешки листьев покрываются белым паутинистым налетом (рис. 4.8.3 (Приложение 4)).

Это заболевание чаще всего проявляется в конце вегетации как на культуре первого года, так и при выращивании семенников. Однако наиболее опасно оно при выращивании растений на семена.

Способствуют развитию данного заболевания повышенные температуры воздуха с кратковременными осадками, когда растения подвялены, сильно загущены и выращиваются при избытке азота.

Зимует грибок в почве на растительных остатках.

Меры борьбы. Соблюдение севооборота с возвращением моркови через 2–3 года. Глубокая запашка листьев, либо их сбор и компостирование. Строго соблюдать густоту стояния растений и проводить своевременные поливы. Избегать внесения повышенных норм азотных удобрений, разрешенных при выращивании экологически чистой продукции.

Черная гниль (альтернариоз). Возбудитель заболевания – *Alternaria radicina Mejer, Drechs. et Eddy*. Распространено повсеместно. Поражает морковь, а также сельдерей, петрушку, пастернак. Большой ущерб заболевание наносит семеноводству моркови.

На моркови первого года альтернариоз развивается незначительно, обычно уже во второй половине вегетации. При поражении молодых растений внешние признаки болезни проявляются в виде перетяжки корневой шейки и утончения корешка. В более поздний период наблюдается побурение черешков и основания листьев. Они покрываются пятнами неправильной формы, которые вначале желтеют, затем становятся бурыми и во влажную погоду покрываются черно-зеленоватым налетом, состоящим из спороношения гриба. Заражение корнеплодов происходит еще до уборки или во время хранения. Заболевание проявляется в виде слегка вдавленных черных округлых или неправильной формы пятен сбоку или на верхушке корнеплода. Пораженные ткани остаются твердыми, сухими, резко отграничены от здоровых (рис. 4.8.4 (Приложение 4)).

Болезнь интенсивно развивается во время хранения. Зачастую на пораженных черной гнилью участках поселяются сапротрофные грибы и бактерии, которые приводят к быстрому сгниванию корнеплода.

Развитию альтернариоза на участке способствует теплая и влажная погода в конце вегетации культуры, а во время хранения – нарушение режимов хранения.

Инфекция передается с семенами, больными корнеплодами, сохраняется на послеуборочных растительных остатках.

Меры борьбы. Соблюдение севооборота с возвращением моркови через 3–4 года. Сбор и компостирование растительных остатков. Эффективно оздоровление семян путем их прогревания и обработки в растворе миколина или триходермина (см. меры борьбы с бурой пятнистостью листьев).

Для употребления корнеплодов в свежем виде (пучковый материал) семена моркови следует высевать под зиму или рано весной. Для длительного хранения целесообразно высевать позднеспелые сорта. Среднеспелые сорта столовой моркови необходимо высевать в первой декаде июня, так как у сортов этой группы спелости период вегетации составляет 100–110 дней. При уборке корнеплодов следует избегать механических повреждений, подвяливания и подмораживания и ни в коем случае не укрывать ботвой корнеплоды.

Закладывать корнеплоды на хранение только в продезинфицированную тару. Для этого контейнеры, ящики должны быть хорошо просушены под прямыми солнечными лучами.

Для ограничения распространения инфекции во время хранения целесообразно осенью пересыпать корнеплоды опилками хвойных пород из расчета 5 кг сухих опилок на 50 кг моркови или мелом – 150–200 г на 10 кг корнеплодов.

Соблюдение условий хранения моркови: температура – не выше +1...+2 °С и влажность воздуха – 90–95 %.

Фомоз (сухая бурая гниль). Заболевание вызывает гриб *Phoma rostrupii* Sacc. Поражает растения первого года, корнеплоды во время хранения и семенники моркови. На культуре первого года признаки фомоза наблюдаются еще в фазу семядольных листьев. Болезнь в этом случае проявляется по типу «черной ножки». На проростках образуются перетяжки темного цвета. Во влажную погоду на них формируются пикниды (спорношение) гриба. Всходы в течение короткого времени увядают и погибают. Листья взрослых растений заражаются возбудителем фомоза лишь в фазу технической спелости корнеплодов.

На черешках и листьях образуются удлиненные темно-коричневые пятна. Пораженные ткани хрупкие, листья желтеют и увядают. Отмечены единичные случаи заражения растущих корнеплодов осенью в виде сухой гнили верхушки. Это чаще всего темно-коричневые поверхностные пятна. Основной ущерб моркови фомоз причиняет во время зимнего хранения корнеплодов, особенно во второй его половине. Первоначально развитие заболевания происходит на верхушке корнеплодов – в точке отрастания листьев, а затем на его шейке и хвостике. Пятна всегда вдавленные, удлиненные, темно-коричневые, с гофрированной поверхностью. Пораженная ткань разрушается, в ней образуются пустоты, высланные внутри белой грибницей (рис. 4.8.5 (Приложение 4)). На разрезе здоровая ткань четко отделяется от зараженной темным кольцом.

Возбудитель фомоза с больных растений на здоровые переносится ветром, каплями дождя, личинками морковной мухи.

Сильнее болеет морковь фомозом во влажные годы с умеренными температурами. Фомоз более вредоносен на легких супесчаных почвах и менее на плодородных суглинистых. Фосфорные и калийные удобрения, разрешенные при выращивании экологически чистой продукции, повышают устойчивость моркови к болезням; избыток же азота, наоборот, усиливает поражение.

Источником первичной инфекции являются зараженные семена, неразложившиеся пораженные растительные остатки, а также высаженные больные маточные корнеплоды.

Меры борьбы те же, что и с черной гнилью.

Белая гниль (склеротиниоз). Вызывает значительные потери урожая при хранении. Встречается этот микоз (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) d By.) повсеместно. Кроме моркови восприимчивы к нему петрушка, огурец, капуста, свекла и другие овощные культуры.

Инфекция на корнеплоды может попадать как в поле, так и в хранилище. Корнеплоды размягчаются и ослизняются без изменения окраски пораженной ткани. На

поверхности пораженных растений появляется рыхлый белый пушок – грибница, которая разрастается, уплотняется, свертываясь в чернеющие твердые желвачки – склероции гриба (рис. 4.8.6 (Приложение 4)). При образовании их на поверхности грибницы выделяется жидкость в виде блестящих капель. Склероции полушаровидные, черные, довольно крупные (диаметром до 1–2 см). Гниль моркови обычно появляется очагами, которые очень быстро распространяются, и инфекция охватывает все корнеплоды. При этом из пораженных растений вытекает большое количество жидкости.

Значительный ущерб наносит склеротиниоз семенникам. Высаженный пораженный корнеплод сгнивает иногда вскоре после отрастания розетки листьев. Склеротиниоз заносится в хранилище с зараженными корнеплодами или с почвой.

Интенсивному развитию заболевания в полевых условиях способствуют обильные осадки при теплой погоде, расположение участков в пониженных местах. Гриб может развиваться при температуре, близкой к 0 °С, однако оптимальные условия для него складываются при температуре 15–20 °С и высокой влажности. Усиливают развитие белой гнили подвяливание, переохлаждение, механические повреждения, а также уборка недозревших или перезревших корнеплодов, выращенных при избытке азота. Гниль в хранилищах появляется очагами, так как при прямом контакте гриб легко переходит на здоровые корнеплоды.

Основным источником инфекции является почва, в которой сохраняются грибница и склероции. Зараженность почвы возрастает при многолетнем возделывании на одном и том же месте поражаемых культур. Гриб может сохраняться в зараженных растительных остатках в поле, хранилищах, отбросах. Однако прорастание склероциев возможно лишь при свободном доступе кислорода, поэтому запахивание на глубину свыше 10–15 см приводит их к гибели. Снижению степени поражения моркови белой гнилью способствуют также поздневесенние сроки посева семян и ранние сроки высадки маточных корнеплодов.

Устойчивых к белой гнили сортов моркови не выявлено.

Меры борьбы. Соблюдение севооборота. Для длительного хранения целесообразно высевать позднеспелые сорта. Среднеспелые сорта столовой моркови необходимо высевать в первой декаде июня, так как у сортов этой группы спелости период вегетации составляет 100–110 дней. При уборке корнеплодов следует избегать механических повреждений, подвяливания и подмораживания и ни в коем случае не укрывать ботвой корнеплоды.

Закладывать корнеплоды на хранение только в продезинфицированную тару. Для этого контейнеры, ящики должны быть хорошо просушены под прямыми солнечными лучами.

Для ограничения распространения инфекции во время хранения целесообразно осенью пересыпать корнеплоды опилками хвойных пород из расчета 5 кг сухих опилок на 50 кг моркови или мелом – 150–200 г на 10 кг корнеплодов.

Соблюдение условий хранения моркови: температура – не выше +1...+2 °С и влажность воздуха – 90–95 %.

Парша обыкновенная. Заболевание вызывает актиномицет *Streptomyces scabies Waks et Hen*. Лучистый гриб поражает кроме моркови свеклу, картофель, редис, репу и другие культуры. Заражение корнеплодов осуществляется во второй период вегетации в поле. На корнеплодах образуются язвочки до 5–7 мм в диаметре, которые глубоко проникают в ткань корнеплода (рис. 4.8.7 (Приложение 4)).

При этом ухудшаются, в первую очередь, товарные качества продукции. Во время хранения заболевание не прогрессирует, но способствует проникновению в корнеплоды других патогенных микроорганизмов.

Патоген сохраняется в почве. Распространяется при помощи спор.

Способствуют развитию парши легкие почвы, недостаток влаги в почве к концу вегетации культуры, переизвесткованные почвы (оптимум рН почвы 6,3–6,6), внесение неперепревшего навоза.

Меры борьбы. Не выращивать морковь после свеклы и картофеля. Оптимальными предшественниками являются кукуруза, зерновые, травы, бобовые культуры, а из овощных – огурцы или лук. Известковать почву за 2–3 года до посева моркови. Не вносить неперепревший навоз. Своевременно проводить поливы растений.

Мокрая бактериальная гниль. Заболевание, вызванное бактерией *Xanthomonas carotae Dows*, встречается повсеместно. Поражает морковь, сельдерей, петрушку, пастернак и другие культуры.

Мокрая гниль может проявляться еще в поле. На хвостовой части корнеплода образуются водянистые пятна, растения увядают. На кончиках долек листьев появляются желтые пятна, которые быстро темнеют, принимая бурю окраску. Ткань, окружающая пятна, желтеет (рис. 4.8.8 (Приложение 4)).

Во время хранения пораженные корнеплоды разлагаются, превращаются в мокрую слизистую массу, содержащую множество бактерий, издают неприятный запах. Заражение происходит при непосредственном соприкосновении гниющих корнеплодов со здоровыми.

У семенников кроме листьев поражаются стебли и зонтики. На стебле развиваются темно-бурые водянистые пятна или полосы. Пораженные узлы (места прикрепления листьев) становятся темными, мокнущими, покрываются клейким экссудатом и засыхают.

Мокрая бактериальная гниль чаще всего проявляется на физиологически ослабленных корнеплодах, т.е. в случае их подмораживания, подвяливания, механического повреждения. Развитию болезни во время хранения способствуют высокая температура и влажность в хранилище.

Особенно сильное гниение моркови наблюдается в теплую осень, при ранней закладке мокрых корнеплодов на зиму, повышенной влажности воздуха и температуре в хранилище выше 3 °С.

Бактериоз передается с семенами, пораженными корнеплодами, а также переносится насекомыми. Источником инфекции служат семена, пораженные остатки растений, больные корнеплоды.

Меры борьбы те же, что и с белой гнилью моркови. Важно не допускать развития вредителей на посевах моркови.

Морковная листоблошка (*Trioza apicalis* Frast.). К сосущим вредителям относится морковная листоблошка. Она повреждает морковь с начала появления у растений настоящих листьев. Взрослое насекомое – до 1,7–2 мм, зеленоватой окраски, с задними прыгательными ногами, с прозрачными крыльями (рис. 4.8.9 (Приложение 4)). Личинка мелкая, плоская, почти неподвижная, зеленовато-жёлтая, овальной формы.

Зимуют взрослые особи на хвойных деревьях. Весной они некоторое время питаются на хвое сосны, а затем при появлении настоящих листьев на растениях моркови перелетают на всходы этой культуры, где продолжают питание. Через одну–две недели после заселения самки начинают откладку яиц, прикрепляя их к краю листа, черешку или стеблю растения. На каждом листке можно обнаружить десятки отложенных яиц. Яйцекладка растягивается до августа включительно. Через 2–3 недели из яиц отрождаются личинки, которые присасываются к листу и сидят неподвижно, поэтому их трудно обнаружить. Личинки и взрослые насекомые высасывают сок из листьев. В результате листья скручиваются, становятся курчавыми, растения угнетены, что приводит к снижению урожая корнеплодов и их качества (рис. 4.8.10 (Приложение 4)).

Чаще повреждаются посевы моркови, расположенные вблизи соснового леса, в сухую и тёплую погоду.

Меры борьбы. Для защиты посевов моркови от этого вредителя необходимо максимально удалять их от сосновых лесов, тщательно уничтожать сорняки на посевах и вокруг них. При появлении листоблошки на растениях моркови эффективна 2–3-кратная обработка посевов через 5–8 дней отварами или настоями из плодов перца стручкового или из табака или махорки. Для приготовления отвара из перца берут 1 кг сырых или 0,5 кг сухих измельчённых плодов, затем кипятят в 10 л воды 1 час и настаивают 2 суток. Отвар хранят в тёмном, прохладном помещении. Для опрыскивания берут 0,5 л отвара, разбавляют 10 л воды и добавляют 40 г мыла. На молодых растениях норму расхода отвара снижают до 0,1–0,3 л на 10 л воды. Настой из табака или махорки готовят следующим образом: 400 г сухих отходов настаивают в 10 л воды 2 суток, затем процеживают и хранят в тёмном прохладном месте. Перед опрыскиванием настой разбавляют в 2 раза водой и добавляют на каждые 10 л 40 г мыла. Для этой цели используют и настой из тысячелистника обыкновенного, наземную часть которого собирают в начале цветения. После просушивания измельчают 800 г, заливают кипятком, настаивают, доливают до 10 л. Отвары из этого сырья готовят в том же соотношении, только смесь кипятят в течение 30 минут. Перед применением на каждые 10 л настоя или отвара добавляют 40 г мыла. Хранят настой и отвар в закупоренной посуде.

Морковная муха (*Psila rosae* F.). Подземные части растений моркови, а также пастернака, петрушки и сельдерея повреждают личинки морковной мухи. По внешнему виду это небольшая муха – 4–5 мм, блестяще-чёрная, голова рыжевато-жёлтая. Крылья лежат на спинке горизонтально и выступают за конец брюшка. Личинка червеобразная, без ног, со слабовыраженной головой, светло-жёлтая, блестящая, до 6–7 мм (рис. 4.8.11 (Приложение 4)).

На последнем брюшном сегменте по нижнему краю 2 треугольных коричневых зубца.

Благоприятными условиями для её развития являются тёплая погода с повышенным количеством осадков и затенённые, засорённые или загущенные посевы моркови.

Зимуют куколки в почве в ложнококонах или личинки внутри корнеплодов в местах их хранения. Весной начало лёта мух совпадает с массовым цветением яблони и рябины, при повышении температуры почвы до 12–17 °С, а массовый лёт их наблюдается с конца мая и в июне. Сначала мухи заселяют семенники, а на посевы первого года перелетают, когда морковь находится в фазе 2–3 настоящих листьев. Яйцекладка начинается в конце мая-начале июня. Самки откладывают яйца на землю около растений моркови и других растений из семейства сельдерейных. Одна самка может отложить до 120 яиц.

Отрождающиеся личинки уходят в почву, где питаются на корнях, перегрызая корешки молодых растений, а на более развитых растениях моркови проникают в корнеплод, питаются там мякотью более месяца и оставляют ходы ржавого цвета (рис. 4.8.12 (Приложение 4)).

Вследствие повреждений корнеплода листья на таких растениях становятся синеватыми, затем желтеют и засыхают. Корнеплоды теряют сочность, становятся горьковатыми и деревянистыми.

Личинки, закончив развитие, покидают корнеплод и окукливаются в почве возле повреждённых растений. За лето развивается два поколения. Мухи второго поколения появляются в июле-августе и вредят так же, как и насекомые первого поколения. Загущённые посевы моркови, заросшие сорняками, повреждаются мухой сильнее. Часть личинок второго поколения успевают закончить развитие в период вегетации и с корнеплодами попадают в хранилища, где могут окукливаться и зимовать.

Меры борьбы. В целях снижения заселения растений этим вредителем необходимо практиковать посев в ранние сроки весной или поздний посев моркови (перед заморозками), своевременную прополку и прореживание не позднее появления второго настоящего листа. Снижает численность мух осенняя и весенняя обработка почвы, при которой зимующие ложные коконы заделываются в более глубокие слои, откуда мухи весной не могут выйти.

Календарь работ по защите столовой моркови от болезней и вредителей.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и максимальная кратность обработок, срок ожидания
До посева	Вредители и возбудители заболеваний	Внесение органических удобрений (перепревший навоз, компост). Вспашка почвы.	
До посева	Вредители и возбудители заболеваний	Для длительного хранения посев позднеспелых сортов в первой декаде мая. Среднеспелых – в первой декаде июня.	Период вегетации среднеспелых сортов – 100–110 дней. Позднеспелых – 120–150 дней.
В период сева	Комплекс вредителей и болезней растений	Посев районированными, устойчивыми к болезням и повреждениям вредителями сортами.	
До посева	Комплекс вредителей и болезней растений	Тщательная подготовка почвы. Подготовка семян к посеву, проверка их всхожести	Прогревание семян при температуре 52 °С в течение 15 мин., или обработка семян миколином (при разведении препарата 1:10) из расчета 0,2–0,3 л на кг семян перед посевом в течение 24 часов. Так же эффективна обработка семян с увлажнением триходермином из расчета 30–35 г/кг.
В период всходов	Морковная муха, проволочники и другие вредители	Снижение степени заселенности растений вредителями. Борьба с сорняками.	Размещение посевов моркови рядом с грядками лука. Междурядные обработки почвы, борьба с сорняками, прореживание всходов моркови.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и максимальная кратность обработок, срок ожидания
В период вегетации	Морковная муха в период лета первого и второго поколений	Использование желтых клеевых ловушек для вылова мух	Желтая клеевая ловушка (ЖСКЛ-П) размером 15 x 25 см с невысыхающим клеем ВЛН-11, 3–5 ловушек на 100 м ² выставляются на высоту 20–25 см от уровня почвы.
В период вегетации	Сорняки	Механическая обработка почвы	При появлении белых нитей у сорняков
	Морковная муха в период откладки яиц	Отпугивание и уничтожение мух	2–3-кратная посыпка почвы в рядах древесной золой с интервалом 5–7 дней.
	Морковная листоблошка	Защита растений от вредителя	Опрыскивание растений настоями и отварами (см. Приложение 1). Целесообразно двукратное опрыскивание растений бацитуринном – 3 кг/га, расход рабочей жидкости 300 л/га с интервалом 10–14 дней.
	Лугавой мотылек (гусеницы 1–2 возраста)	Защита растений от вредителя	Опрыскивание растений настоями и отварами (см. Приложение 1). Целесообразно двукратное опрыскивание растений битоксибациллином – 2 кг/га, расход рабочей жидкости 300 л/га с интервалом 7–8 дней, или лепидоцидом – 0,6–1 кг/га, расход рабочей жидкости 300 л/га с интервалом 7–8 дней.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и максимальная кратность обработок, срок ожидания
В период уборки	Возбудители заболеваний	В период уборки корнеплодов	При визуальном осмотре проводить отбраковку больных, подмороженных, механически поврежденных корнеплодов
В период закладки на хранение	Возбудители заболеваний	Закладка на длительное хранение позднеспелых сортов	Закладывать корнеплоды на хранение только в продезинфицированную тару. Для этого контейнеры, ящики должны быть хорошо просушены под прямыми солнечными лучами
	Возбудители заболеваний	Пересыпка корнеплодов хвойными опилками	Для ограничения распространения инфекции во время хранения целесообразно осенью пересыпать корнеплоды опилками хвойных пород из расчета 5 кг сухих опилок на 50 кг моркови или мелом –150–200 г на 10 кг корнеплодов
В период хранения	Гнили при хранении. Грызуны	Соблюдение режимов хранения	Хранение корнеплодов при температуре +1 °С... +2 °С при относительной влажности воздуха 90–95 %. Установка механических мышеловок

4.9. Горох (*Pisum sativum* L.).

Ботаническая характеристика.

Важнейшей культурой экологического земледелия является горох, зерно которого характеризуется высокой питательностью и используется как для пищевых, так и кормовых целей. Питательная ценность гороха существенно выше, чем зерновых, поскольку он содержит значительно больше углеводов и белков в доступной для организма человека и животных форме, а также жиры и витамины. Горох овощной используют для замораживания, сушки, в свежем виде, для приготовления консервированного зеленого горошка, супов и вторых блюд. Кроме того, горох обладает способностью образовывать на корнях клубеньки, в которых находятся клубеньковые бактерии, способные ассимилировать азот атмосферы и переводить его в минеральную форму (аммиак). Такая особенность гороха позволяет использовать его в экологическом земледелии для улучшения азотного режима дерново-подзолистых почв.

Горох – самая распространенная культура среди овощных бобовых растений. Его возделывают для получения зеленого горошка (семян в молочно-восковой спелости), молодых лопаток или крупных сладких бобов, которые используются в пищу в целом виде (сахарные и сахарные мозговые сорта). В зеленом горошке содержится 19–23 % сухих веществ, в том числе 3–7 % сахара, 0,5–8 % крахмала, 4,5–5,5 % азотистых веществ, 1,8–2,2 % клетчатки и 0,6–0,8 % золы, а также 25–60 мг % витамина С (аскорбиновая кислота), 2,6 мг % витамина РР (никотиновая кислота), 0,34 мг % витамина В1 (тиамин), 0,19 мг % витамина В2 (рибофлавин) и 1 мг % провитамина А (каротин). Питательная ценность овощного гороха в 1,5–2 раза выше, чем картофеля и других овощей; кроме того, в горохе много солей фосфора, железа и кальция.

Горох относят к семейству Бобовых. **Листья** у гороха перисто-сложные, на длинных черешках. Сложные, с 1–4 парами крупных эллиптических листочков или непарноперистые. Характерная особенность бобовых – наличие прилистников. **Стебель** у гороха высотой 15–250 см, лежащий или с укороченными междоузлиями и утолщением в верхней части (штамбовый). Лежающий стебель может удерживаться в вертикальном положении при наличии опоры с помощью усиков. **Соцветия** у бобовых кистевидные. У гороха цветки (по 1–4) расположены на коротких цветоносах. Цветки у гороха белые, розовые, лиловые, красные, желтоватые. Цветки обоеполые. Они в типичном для бобовых цветке представляют парус, крылья и лодочку. Тычинок десять. Цветки опыляются с помощью насекомых, а также возможно самоопыление.

Плод – боб прямой или изогнутый, содержит 2–8 семян и более. Семена у гороха кремневые, коричневые, черные. При прорастании семян гороха семядоли остаются в почве.

Корень стержневой, проникает в почву на глубину 1–1,5 м. На нем развиваются клубеньковые бактерии, что позволяет им накапливать в почве до 100 кг азота на 1 га.

Горох – холодостойкое растение. Семена у гладкозерных сортов гороха прорастают при температуре 1–2 °С, мозговые семена – при 3–8 °С. Их всходы переносят заморозки до –4...–6 °С. Оптимальной для роста и развития гороха считают температуру 17–25 °С. При повышении ее сверх названных пределов повышается опасность опадания цветков и завязей.

Горох – типичный гигрофит, хотя в пределах видов сорта могут очень сильно отличаться по отношению к воде. Лучшей для гороха считают окультуренную торфяную болотную почву и хорошо гумусированные средние суглинки с реакцией, близкой к нейтральной. Для гороха важна хорошая воздухопроницаемость почвы.

Все бобовые овощные растения плохо переносят засоление. Задержку роста у гороха вызывают хлорсодержащие удобрения. Урожайность гороха снижается при нехватке в почве бора, цинка, меди, марганца и молибдена. Эта культура хорошо отзывается на органические удобрения. Корневая система гороха лучше других культур способна усваивать труднорастворимые фосфорные соединения. Горох – преимущественно растение умеренных широт, положительно отзывающееся на длинный день.

Агротехника выращивания.

Обработка почвы и применение удобрений.

Для возделывания гороха пригодны легко- и среднесуглинистые почвы, а также супеси, подстилаемые связными породами. Не рекомендуются влажные тяжелые суглинистые и заболоченные торфяно-болотные почвы. Оптимальные агротехнические показатели почв: рН 6,0–6,5, содержание гумуса – не ниже 1,8%, подвижного фосфора и обменного калия – не менее 150 мг/кг почвы.

Посевы гороха лучше размещать по зерновым культурам, которые возделывались после хорошо удобренных пропашных. Не рекомендуется размещать посевы гороха после овса ввиду возможности поражения нематодами. Не допускается возвращение гороха на прежнее поле севооборота ранее, чем через 4–5 лет. Пространственная изоляция между посевами зернобобовых культур должна быть не менее 1 км.

Система обработки почвы – важнейший элемент экологического земледелия. Максимальное очищение от сорняков, создание рыхлой комковатой структуры и выровненной поверхности – основное требование к обработке почвы для возделывания этой культуры. Требования к выполнению технологических операций при обработке почвы и методы оценки качества работ приведены в таблице 4.9.1.

Таблица 4.9.1.

Требования к выполнению технологических операций при обработке почвы при возделывании гороха в экологическом земледелии.

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Метод оценки качества	Коэффициент качества
ЛУЩЕНИЕ				
Глубина рыхления почвы, см • на чистых • на засоренных	5–7 10–12	Норма ±2 ±3	Линейкой по диагонали поля на выровненной поверхности в 10 местах	1,0 0,9 0,8
Огрехи (вокруг помех), м ² /га	Отсутствуют	Соответствует требованиям До 5 До 7	Линейкой по диагонали поля в 5 местах	1,0 0,9 0,8
Неподрезанные сорные растения, шт./м ²	Отсутствуют	Соответствует требованиям До 5 До 10	Подсчет растений с помощью рамки 0,25 м ² в 10 местах по диагонали поля	1,0 0,9 0,8
ВСПАШКА				
Глубина пахоты, см	18–22	Норма + 3 ±5	Линейкой от выровненной поверхности до дна борозды по диагонали поля в 10 местах при размере поля до 10 га, в 20 местах – более 10 га	1,0 0,9 0,8
Рыхление подпахотного горизонта, см	35–40	Норма ±5 ±10	Накладывание рамки 1х1 м в 5-кратной повторности	1,0 0,9 0,8
Высота свальных гребней, глубина развальных борозд (после заделки), см	7	Норма ±2 ±4	Линейкой в 5 местах	1,0 0,9 0,8

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Метод оценки качества	Кoeffициент качества
Глыбистость (комков размером более 5 см), шт./м ²	15–20	До 2 До 5 До 10	Подсчет комков в 5 местах по диагонали с помощью рамки 0,25 м ²	1,0 0,9 0,8
Заделка удобрений, растительных остатков, случаев на 1 га	Полная	Соответствует требованиям Не более 5 Не более 10	Визуально	1,0 0,9 0,8
Наличие необработанных участков (опахивание поворотных полос, клиньев)	Не допускается	Соответствует требованиям Невыполнение требований	Визуально	1,0 0,8
Огрехи, м/га	Отсутствуют	Соответствует требованиям До 3 До 5	Линейкой в 5 местах	1,0 0,9 0,8
ЧИЗЕЛОВАНИЕ				
Глубина рыхления, см	10–12 18–22	Норма ±3 ±4	Линейкой по диагонали поля в 5 местах	1,0 0,9 0,8
Глыбистость (комков размером более 5 см), шт./м ²	16–18	До 2 До 3 До 10	Рамкой 0,25 м в 10 местах	1,0 0,9 0,8
КУЛЬТИВАЦИЯ				
Глубина рыхления, см	10–12 18–22	Норма ±2 ±3	Линейкой по диагонали поля в 10 местах	1,0 0,9 0,8
Глыбистость (комков размером более 5 см), шт./м ²	16–18	До 2 До 5 До 10	Рамкой 0,25 м ² в 10 местах	1,0 0,9 0,8

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Метод оценки качества	Кoeffициент качества
БОРОНОВАНИЕ				
Степень рыхления почвы	Равномерно по всей площади	Соответствует требованиям Незначительные пропуски	Визуально	1,0 0,9
Направление движения агрегата	Прямолинейное	Соответствует требованиям Невыполнение требований	Визуально	1,0 0,8
Огрехи, м ² /га	Отсутствуют	Соответствует требованиям До 5 До 10	Линейкой в 5 местах	1,0 0,9 0,8
ПРИКАТЫВАНИЕ				
Глыбистость (комков размером более 5 см), шт./м ²	Отсутствуют	До 2 До 3 До 5	Рамкой 0,25 м ² в 10 местах	1,0 0,9 0,8

Качество работы комбинированных агрегатов оценивают по последней операции. Например, работа культиваторно-бороновального агрегата оценивается по требованиям, предъявляемым к боронованию; бороновально-прикатывающего – типа АКШ-7,2 – по требованиям к прикатыванию. При использовании комбинированных агрегатов уплотнение почвы на глубине 2–5 см – до 1,1–1,2 г/см³. Верхний слой должен иметь глыбистость: 2,5 мм – 40 %, 5 мм – 40 %, 10–20 мм – 15 %, 20–50 мм – 5 %. При лушении глыбистость: 30–50 мм – 25 %, 50–100 мм – 60 %, более 100 мм – 15 %. Культивация с боронованием: глыбистость: 2,5–5 мм – 60 %, 5–10 мм – 25 %, 10–30 мм – 10 %, 50 мм и более – 5 %.

Органические удобрения непосредственно под горох применять не следует во избежание чрезмерного развития и загнивания его. Горох лучше высевать культурой после внесения органики. Минеральные азотные удобрения в экологическом земледелии при возделывании гороха не применяют. Природные фосфорные и калийные соли (разрешенные в экологическом земледелии) применяют в следующих дозах (табл. 4.9.2). Наиболее эффективный способ внесения – локальный.

Таблица 4.9.2.
Дозы фосфорно-калийных удобрений.

Обеспеченность почв подвижными формами фосфора и калия				Удобрения, кг/га д. в.	
Группы	Содержание	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	фосфорные	калийные
I	Низкое	61–100	81–140	80–90	100–120
II	Среднее	101–150	141–200	60–80	90–100
III	Высокое	251–400	301–400	40–60	60–90

При необходимости проведения известкования почвы известковые материалы вносят под предшествующую культуру. При размещении посевов гороха на кислых почвах в тот же год, известкование проводят осенью пылевидной известью.

Для сева используют семена районированных и перспективных сортов, посевные качества которых соответствуют требованиям СТБ1123–98. непригодны травмированные семена с нарушенной семенной оболочкой. Для сева используют семена гороха при правильном их хранении не более трех лет, начиная с года выращивания.

В экологическом земледелии разрешена обработка семян ризоторфином или сапронитом, особенно на участках, где горох не возделывался длительное время. Инокуляцию семян клубеньковыми бактериями проводят в крытых помещениях в день сева. Хранить обработанные семена не допускается.

Посев.

Оптимальный срок сева гороха – время сева ранних яровых зерновых культур. Семена прорастают при температуре + 1–2 °С, всходы с образовавшимися настоящими листьями выдерживают кратковременные заморозки до – 5–7 °С. Наибольшей устойчивостью к низким температурам обладают короткостебельные сорта гороха.

Продолжительность сева – не более 5 дней.

Сорта гороха, рекомендованные для возделывания в условиях Республики Беларусь, представлены в приложении 3.9.

Высокая урожайность обеспечивается при посеве гороха в смеси с горчицей белой. Норма высева: гороха – 0,8 млн. всхожих семян на гектар, горчицы белой – 1,2 млн. всхожих семян на гектар. Норму высева семян устанавливают высевом навески на площади 0,1 га. Способ сева – сплошной рядовой или узкорядный. Ширина междурядий – 7,5, 12,5 и 15 см. Используют сеялки СЗТ-3,6, СПР-6, СЗУ-3,6, СЗА-3,6, СЗК-3,6, СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6, агрегаты АПП-3, АПП-4. Ширина стыкового междурядья обеспечивается применением маркера. Глубина заделки семян: на легких и супесчаных почвах – 5–7 см, на суглинистых – 4–5 см, на глинистых – 3–4 см. Крупносеменные сорта (Свитанак) высевают глубже на 1 см. Требования к проведению сева и методы оценки качества работ приведены в таблице 4.9.3.

Таблица 4.9.3.

Требования к проведению сева и методы оценки качества работ при возделывании экологически чистого гороха.

Контролируемые показатели	Норма	Отклонения	Метод оценки качества	Кoeffициент качества
Срок сева, дней		Соответствует требованиям +1,0 + 2,0	Сопоставление сроков	1,0 0,9 0,8
Норма высева, кг	Согласно отраслевым регламентам	В норме ± 2 % ± 5 %	Контрольным севом или замером засеянной площади	1,0 0,9 0,8
Равномерность высева, %	Не более 5	В норме ± 1 % ± 2 %	Стендовые проверки	1,0 0,9 0,8
Глубина заделки семян, см	Согласно отраслевым регламентам	В норме ± 0,5 % ± 1,0 %	Линейкой	1,0 0,9 0,8
Ширина стыковых междурядий, см	Согласно отраслевым регламентам	В норме ± 1,05 % ± 1,5 %	Линейкой	1,0 0,9 0,8
Прямолинейность рядков	Прямолинейные	Соответствуют требованиям Невыполнение требований	Визуально Линейкой	1,0 0,8
Засев контрольных и разворотных полос	Полностью засеяны	Соответствуют требованиям Невыполнение требований	Визуально	1,0 0,8
Наличие огрехов и пересевов	Отсутствуют	Соответствуют требованиям Невыполнение требований	Визуально	1,0 0,8
Выравненность засеянного поля (высота гребней), см	До 3 см	В норме До 5 Более 5	Линейкой	1,0 0,9 0,8

Борьба с сорной растительностью.

При возделывании экологически чистого гороха допускается применение только агротехнических методов борьбы с сорной растительностью. К ним относятся дождевое боронование, которое проводят в период образования корешка семени не более 1 см; послежнивное боронование проводят при высокой засоренности посевов – в фазу образования 2–5 листьев. Используют: на суглинистых почвах – зубовые бороны БЗСС-1, ЗБП-0,6А со сцепкой; на супесчаных – легкие БЗЛС, ЗОР-07.

Уборка гороха.

Горох убирают прямым комбайнированием. Оптимальная фаза уборки – начало полной зрелости семян при влажности – 20–25 %. Десикацию семенных посевов проводят при необходимости для предуборочного подсушивания убираемой массы и снижения влажности семян гороха. Десикацию проводят за 7–10 дней до уборки. Оптимальная фаза десикации – пожелтение 2/3 бобов на растении. При высокой засоренности посева применяют двухфазную уборку. Высота скашивания – 5–10 см. Подбор валков проводят комбайнами с подборщиком ППТ-ЗА.

Послеуборочная доработка зерна.

Перед сушкой ворох от комбайнов очищают от примесей машинами предварительной очистки МПО-5, К-527, К-547А, ОВЦ-50 и другими. Для сушки зерна применяют зерносушилки: колонковые – СЗК-8, СЗК-8–1, СЗК-10; карусельные – СКУ-10; шахтные – СЗШР-8, СЗШР-16, М-81. СЗШ-20 и другие.

Режимы сушки продовольственного, фуражного и семенного зерна гороха приведены в таблице 4.9.4.

Таблица 4.9.4. Режимы сушки зерна гороха.

Влажность зерна до сушки, %	Шахтные и колонковые сушилки		Барабанные сушилки
	температура теплоносителя, ± 10 °С	предельная температура нагрева зерна, °С	предельная температура нагрева зерна, °С
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЕ И ФУРАЖНОЕ ЗЕРНО			
До 18	80	38	38
От 18 до 22	70	35	35
Свыше 22	70	30	30
СЕМЕННОЕ ЗЕРНО			
До 18	60	45	45
От 18 до 22	55	43	43
Свыше 22	50	40	40

В барабанных сушилках температура теплоносителя при сушке семян устанавливается в пределах 100–130 °С. Сушка высоковлажных семян осуществляется в напольных или бункерных сушилках при температуре теплоносителя 55 °С и температуре нагрева зерна не более 45 °С.

Хранение зерна экологически чистого гороха.

Семена гороха хранят штабелями (в мешках) или насыпью. Основной способ хранения – насыпью. Предельно допустимая высота насыпи зависит от целевого назначения партии зерна и состояния зерновой массы. Высота насыпи семян кондиционной влажности в холодное время года составляет 3 м, в теплое время – до 2,5 м; для зерна с влажностью 17 % и выше – 1,5–2,5 м. Запрещается совместное хранение экологически чистого зерна гороха и зерна, выращенного при традиционных технологиях, а также в одном помещении продовольственного и семенного зерна, фуражного зерна и зерноотходов с целью предотвращения заражения зерна амбарными вредителями.

При хранении в мешках ширина штабеля должна быть не более 2,5 м. Проходы между штабелями и стеной – 0,5 м, проходы для погрузки мешков – 1,5 м. Мешки хранят на поддонах, удаленность от пола не менее, чем 15 см. Влажность зерна при хранении – до 15%. Каждая партия семян экологически чистой продукции складировается отдельно и обозначается ярлыком, в котором указываются: культура, сорт, категория, год урожая, номер партии семян, масса партии, количество мест.

Защита гороха от болезней и вредителей при экологическом земледелии.

Корневая гниль. Возбудители корневой гнили – грибы из рода *Fusarium Link*, реже *Thielaviopsis basicola Ferr.*, *Pythium debaryanum Hesse*, *Rhizoctonia solani Kuehn*, *Aphanomyces euteiches Drechsler* и др., а иногда и бактерии.

Заболевание распространено почти повсеместно. На всходах болезнь проявляется в виде загнивания корешков, стебельков и семядолей. Проростки буренут и часто погибают до выхода на поверхность почвы. Отдельным и большим растениям удается пробиться на поверхность почвы, но на их семядолях заметны глубокие бурые язвы, нередко захватывающие свыше половины всей поверхности. Иногда наблюдается потемнение точки роста, и пораженные растения напоминают вид погасшей свечи с черным фитилем.

На более взрослых растениях болезнь отмечается почернением и отмиранием корневой системы или основания стебля (рис. 4.9.1 (Приложение 4)), в результате чего растения отстают в росте и увядают.

Источником инфекции являются зараженные семена и почва.

Заболевание интенсивно развивается при пониженной влажности (ниже 50%) и температуре почвы 18–25 °С. Болезнь усиливается при глубокой заделке семян в

почву, а также на тяжелых почвах при ее уплотнении. При оптимальных сроках посева болезнь проявляется в меньшей степени, чем при поздних сроках.

Меры борьбы. Внедрение устойчивых к болезни сортов. Отбор для посева здоровых семян. Посев в оптимальные сроки и на установленную глубину. При образовании на посевах почвенной корки уничтожение ее путем боронования.

Аскохитоз (*Ascochyta pisi*).

Болезнь обнаруживается на всходах и надземных органах взрослых растений.

Наиболее типичным признаком аскохитоза является образование пятен коричневого цвета с точечным спороношением в виде пикнид. На листьях и бобах пятна округлой формы диаметром до 9 мм, на стеблях и черешках – удлиненной формы (рис. 4.9.2 (Приложение 4)). В центре пятен формируются темно-коричневые пикниды. При заражении растений в конце вегетации на бобах и стеблях пятна иногда не образуются, но появляются многочисленные пикниды, нередко покрывающие всю их поверхность. При поражении бобов *A. pisi* своей грибницей пронизывает их створки и проникает в семена. Сильно пораженные семена имеют морщинистую поверхность со светло-желтыми неясно выраженными пятнами. Высейнные в почву, они часто дают пораженные всходы, которые вскоре погибают.

Источниками инфекции аскохитоза являются зараженные семена и остатки пораженных растений. На растительных остатках грибок сохраняется в виде пикнидиального спороношения, сумчатой стадии, грибницей и хламидоспорами. Последние могут сохраняться в почве длительное время (3–4 года) и быть первопричиной возникновения заболевания при отсутствии патогенов на семенах.

Пикноспоры аскохитоза начинают прорастать и могут заражать растения при влажности воздуха выше 90% и температуре выше 4°C. Однако сильное развитие заболевания наблюдается в период выпадения обильных осадков при температуре воздуха 20–25°C.

Меры борьбы. Культивирование устойчивых к аскохитозу сортов. Сбор семян со здоровых или слабо пораженных участков, тщательная их очистка. Тщательное удаление послеуборочных остатков и вспашка поля на зябь, а также соблюдение установленного севооборота.

Ложная мучнистая роса (пероноспороз) (*Peronospora pisi*).

Наиболее широкое распространение и большая вредоносность болезни наблюдаются в районах с достаточным увлажнением и при орошении. Поражаются все надземные органы растений, но особенно сильно листья. Может проявляться в двух формах – общего угнетения растений (диффузное поражение) и пятнистостей (локальное поражение).

При диффузном поражении на семядолях и особенно на листьях обнаруживаются хлоротические участки, охватывающие всю пластинку или часть ее вблизи основания. Во влажную погоду в местах хлоротичности, преимущественно с нижней стороны листьев, появляется серо-фиолетовый налет. Сильно пораженные растения отстают

в росте, листья их располагаются близко друг к другу, иногда имеют вид головки цветной капусты.

При местном поражении на верхней стороне листьев появляются округлые, бледно-зеленые, беловатые или желтоватые пятна с нерезкими очертаниями. С нижней стороны листьев в местах пятен во влажную погоду образуется серовато-фиолетовый паутинистый налет (рис. 4.9.3 (Приложение 4)). Позже пятна буреют и листья отмирают. На стеблях и бобах также появляются расплывчатые хлоротические пятна, а затем и серо-фиолетовый налет.

Источником инфекции заболевания являются ооспоры, которые сохраняются на растительных остатках. Иногда патоген в форме грибницы может сохраняться в оболочке и межклетниках эндосперма семян и весной при их высеве также вызывать первичное заражение растений.

Развитию заболевания способствуют наличие капельно-жидкой влаги на растениях, температура воздуха 17–19 °С и загущенные посевы.

Меры борьбы. Сбор семян со здоровых посевов. Тщательное удаление послеуборочных остатков растений, зяблевая вспашка поля и соблюдение севооборота. Возделывание устойчивых к болезни сортов.

Настоящая мучнистая роса (*Erysiphe communis*).

Заболевание проявляется в виде белого или мучнистого налета на листьях (преимущественно на верхней стороне), стеблях и иногда на бобах (рис. 4.9.4 (Приложение 4)). Позднее налет уплотняется, становится грязно-серым вследствие формирования клейстокарпиев. При сильном развитии болезни пораженные части растений приобретают грубую консистенцию и отмирают.

Во время вегетации растений мучнистая роса распространяется конидиями при помощи ветра, капелек дождя и насекомыми. Оптимальные условия для прорастания конидий: температура 20 °С и относительная влажность воздуха, близкая к 100%. Заболевание наиболее сильно развивается при температуре 20–25 °С, отсутствии атмосферных осадков и относительной влажности воздуха 70–80%. Поздние посевы зерновых бобовых культур, как правило, поражаются значительно сильнее, чем посеянные в оптимальные сроки.

Первичное заражение растений весной в большинстве районов страны осуществляется от сумкоспор, зимующих в клейстотециях на растительных остатках.

Меры борьбы. Подбор раннеспелых сортов и посев в оптимальные сроки. Тщательное удаление всех послеуборочных остатков и зяблевая вспашка поля.

Ржавчина (*Uromyces pisi*).

Ржавчину чаще вызывает двудомный гриб. Эцидиальная стадия. *U. pisi* развивается на молочаях.

На листьях и стеблях гороха появляются крупные темно-коричневые пустулы, иногда расположенные кругами (рис. 4.9.5 (Приложение 4)).

На горохе *U. pisi* может давать несколько поколений уредоспор. Частые осадки и температура воздуха 20–25 °С способствуют развитию ржавчины. Имеются указания, что избыток азотных удобрений снижает устойчивость растений к болезни.

Ржавчина не вызывает полной гибели растений, но может значительно снижать их урожай. В годы сильного развития заболевания недобор урожая может составить 20–30%.

Меры борьбы. Культивирование устойчивых сортов. Уничтожение послеуборочных остатков. Зяблевая вспашка поля после уборки урожая. Соблюдение севооборота. Систематическая борьба с сорняками и особенно с молочаем.

Антракноз (*Colletotrichum lindemuthianum*).

Заболевание распространено повсеместно.

На всходах антракноз проявляется в виде красновато-коричневых концентрических пятен на семядолях и продольных, несколько вдавленных бурых пятен на подсемядольном колене стебелька. Во влажную погоду на пятнах образуются розоватые подушечки, ткани загнивают, и растения гибнут.

На более взрослых растениях антракноз обнаруживается на листьях, черешках и стеблях в виде бурых или почти черных пятен. При подсыхании пятен образуются трещины, а во влажную погоду наблюдается загнивание сочных тканей и перелом стеблей и черешков листьев.

На бобах сначала появляются мелкие пятна, которые постепенно увеличиваются и приобретают почти округлую форму (рис. 4.9.6 (Приложение 4)). Они бледно-бурые или красно-бурые, часто с желто-бурой или красноватой каймой. Нередко пятна сливаются, принимая форму язв, и могут достигать длины более 1 см. В таких случаях поражается вся створка боба, а также и семена, которые твердеют, сморщиваются, темнеют и часто теряют всхожесть.

Сохраняется возбудитель болезни в форме мицелия в семенах и остатках растений, которые и являются резерваторами инфекции.

Во время вегетации растений гриб распространяется конидиями, которые прорастают при наличии капельно-жидкой влаги и температуре 10–29 °С (оптимум 15–20 °С).

Развитие болезни наблюдается при влажности воздуха выше 80% и температуре 15–19 °С.

Меры борьбы. Сбор семян только со здоровых или слабо пораженных участков. Тщательная сортировка семян. Уборка и компостирование растительных остатков. Зяблевая вспашка. Соблюдение правильного севооборота. Возвращение гороха на прежнее место не ранее чем через 2–3 года.

Склеротиниоз, или белая гниль (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Заболевание выявляется на многих зерновых бобовых культурах повсеместно и обнаруживается в конце цветения или образования бобов.

При развитии белой гнили на стеблях и отдельных ветках выявляются светлые пятна, которые позже приобретают бурю окраску и покрываются белым плотным ва-тообразным налетом, на котором образуются крупные черные склероции различной

формы и величины. В местах поражения разрушаются сердцевина и паренхимная ткань и сохраняются только сосудисто-волокнистые пучки. Стебли надламываются и растения увядают. Во влажную погоду поражение имеет вид мокрой гнили, а в сухую – трухлявой массы. Белая гниль обнаруживается и на бобах – створки их обесцвечиваются, становятся трухлявыми, покрываются белым ватообразным налетом со склероциями, а семена в них загнивают (рис. 4.9.7 (Приложение 4)). Пораженные бобы обычно опадают.

Гриб сохраняется в почве и с семенами в форме склероциев, из которых весной образуются апотеции с сумками и сумкоспорами. Они и заражают растения. Белая гниль может вызвать снижение урожая зерна с одного растения от 10 до 100 %.

Заболеванием поражаются механически поврежденные, ослабленные недостатком питательных веществ в почве и неблагоприятными условиями выращивания растения.

Меры борьбы. Тщательная очистка семян от склероциев. Соблюдение севооборота (лучшие предшественники – озимая и яровая пшеница, свекла и картофель). Уничтожение послеуборочных остатков и глубокая зяблевая вспашка. Оптимальные условия выращивания культуры. Борьба с вредителями и сорняками.

Клубеньковые долгоносики (*Sitona* sp.).

На территории Беларуси доминирующими являются полосатый долгоносик *Sitona lineatus* L., щетинистый *S. crinitus* Hbst. и люпиновый *S. griseus* F.

Клубеньковые долгоносики – жуки серого, коричневого, реже черного цвета, покрытые мелкими чешуйками (у старых жуков чешуйки отсутствуют), с коротким, толстым хоботком, усики коленчато-булавовидные. Имеют развитые крылья и поэтому сравнительно хорошо летают (рис. 4.9.8 (Приложение 4)).

Клубеньковые долгоносики – обычные широко распространенные вредители всходов бобовых культур: ежегодно заселенность полей этими вредителями составляет 45–90 %, численность жуков колеблется от 0,2 до 19 экз./м².

Питаясь, имаго повреждают края листовых пластинок. После дополнительного питания, продолжающегося 10–20 дней и необходимого для окончательного развития генеративных органов, созревания яиц и спаривания, самки начинают откладывать яйца на почву или растения. После подсыхания яйца, отложенные на листья или стебли гороха, падают на землю. Отрождение личинок клубеньковых долгоносиков из яиц начинается спустя 8–15 дней. Максимальная продолжительность развития яиц в неблагоприятных условиях – 36 дней. Для успешного развития молодым личинкам необходимо сразу уйти в почву и внедриться в клубеньки, так как при низкой влажности (до 60 %) наступает их гибель. Первые личинки обнаруживаются в клубеньках уже в третьей декаде мая. При питании личинка переходит из одного клубенька в другой. За период развития (30–40 дней) личинка способна уничтожить до 6 клубеньков, при этом повреждения носят характер точек, выгрызов, полос и бороздок различной глубины. Закончив развитие, личинки окукливаются на глубине 3–10 см. Развитие куколки продолжается 8–10 дней.

Жуки питаются зеленой массой растений вплоть до огрубения тканей и уборки. Интенсивность питания зависит не только от погодных условий, но и от численности имаго.

Вредители повсеместно развиваются в одном поколении.

После уборки гороха клубеньковые долгоносики перелетают на посевы многолетних бобовых трав, где питаются вегетативной массой растений и в конце сентября уходят на зимовку. Молодые жуки отрождаются и уходят на зимовку неполовозрелыми. Имаго находятся в диапаузе в поверхностном слое почвы на глубине до 10 см под растительными остатками.

Успешной перезимовке способствует достаточный снежный покров.

Весной, в начале апреля (при температуре воздуха 3–5 °С), жуки выходят из мест зимовки, но начинают питаться на отрастающих посевах многолетних бобовых трав и сорных растениях лишь при 7–8 °С. С появлением всходов гороха, вики и других зернобобовых, жуки переселяются на эти культуры. Массовый лет наблюдается при температуре воздуха 15–18 °С.

Зимующей стадией у клубеньковых долгоносиков являются неполовозрелые жуки, преимущественно на посевах многолетних бобовых трав, в дернине, а также на землях, исключенных из севооборота.

Меры борьбы.

1. Севооборот с возвращением зернобобовых на то же поле не ранее чем через 4 года;
2. Пространственная изоляция посевов однолетних бобовых от многолетних трав не менее 1500 м;
3. Оптимально ранние сроки сева. Для гороха в центральной агроклиматической зоне Беларуси – II декада апреля;
4. Оптимальные нормы высева семян;
5. Заделка семян на оптимальную глубину 3–5 см;
6. Преимущественное возделывание сортов, обладающих быстрыми темпами роста в ранние периоды развития (горох – Профи, Агат, Свитанок);
7. Ранние и сжатые сроки уборки. Для подсушивания растений разрешено применение десикантов.
8. Лушение стерни и зяблевая вспашка полей из-под зернобобовых для уничтожения недоразвившихся личинок, куколок и имаго.
9. Дискование дернины многолетних бобовых трав перед их запашкой;
10. Численность фитофага активно снижают многие полезные организмы. Жуками питаются птицы и некоторые крупные жужелицы. Яйца клубеньковых долгоносиков уничтожают мелкие жужелицы рода *Bembidion* и стафилиниды. Из паразитов значение имеют наездники *Pigostolus falcatus* Nees. и *Perilitus labilis* Ruthe, однако зараженность жуков их личинками, как правило, не высока – менее 0,5 %. Во влажные годы имаго в довольно значительных количествах погибают от болезней, вызываемых грибами родов *Metarrhizium* и *Beauveria*.

Гороховая тля (*Acyrtosiphon pisum*).

Одна из наиболее крупных по размерам тлей, заселяющих культурные растения. Крылатые самки достигают 4,5–5,0 мм в длину, в размахе крыльев до 10 мм; тело бескрылых самок до 4,5 мм, вздутое, овальное, бархатисто-зеленое, реже красноватое (рис. 4.9.9 (Приложение 4)).

Гороховая тля – обычный широко распространенный вредитель бобовых растений. Ежегодно встречается на всех полях гороха, даже в вегетационные сезоны, когда наблюдается депрессивное развитие популяции.

Колонии тли образуются на всех надземных органах гороха, где насекомые питаются, высасывая соки растений вплоть до созревания бобов. На этой культуре развивается 5–6 поколений. Усыхание листьев, стеблей и созревание бобов вызывают депрессию размножения тли.

Зимует гороховая тля в стадии яйца на посевах многолетних бобовых трав. Яйца откладываются самками по одному на нижнюю часть стебля и прикорневые части растений. Яйца, отложенные на падалицу гороха, не перезимовывают в связи с проходимыми на убранных полях агротехническими мероприятиями.

Отрождение личинок из перезимовавших яиц начинается в I–II декадах апреля при температуре воздуха 8–10 °С. Личинки питаются на отрастающих бобовых культурах, 4 раза линяют и превращаются в самок, отрождающих новых личинок и основывающих первые колонии. На многолетних бобовых травах гороховая тля развивается в 2–3 поколениях. Начало лета крылатых тлей, продолжительность и интенсивность их миграции на однолетние бобовые культуры зависит от складывающихся погодных условий. В годы с холодной весной и обильными осадками заселение гороха наблюдается не ранее начала июня, в вегетационные сезоны с умеренно-теплой весной первые крылатые самки обнаруживаются вне границ полей многолетних бобовых уже во второй декаде мая.

Меры борьбы.

1. Пространственная изоляция посевов однолетних бобовых от многолетних трав не менее 1000 м;
2. Оптимально ранние сроки сева. Для гороха в центральной агроклиматической зоне Беларуси – II декада апреля;
3. Обсев полей зернобобовых культурами с продолжительным периодом цветения – фацелией, гречихой или совместное расположение этих культур в севообороте (для привлечения энтомофагов). Возможен сев гороха с поддерживающей долго цветущей культурой, например редькой масличной;
4. Возделывание сортов гороха, обладающих быстрыми темпами прохождения периода бутонизации и цветения;
5. Лушение стерни и зяблевая вспашка полей из-под зернобобовых для уничтожения падалицы гороха;

6. Низкий подкос многолетних трав (для уничтожения отложенных самками зимующих яиц);
7. Дискование дернины многолетних бобовых трав перед их запашкой;
8. Численность тли существенно снижают многочисленные хищные и паразитические насекомые. Из хищников наиболее активны личинки сирфа опоясанного (*Syrphus corollae* F.), златоглазки (*Chrysopa carnea*), жуки и личинки божьих коровок (роды *Coccinella*, *Adalia* и др.), а также хищные галлицы и некоторые клопы. Прожорливость хищников очень велика: личинка мухи-сирфиды потребляет 80–160 тлей в день, а за период развития – 600–2500, семиточечной божьей коровки – 20–40 и 600–870 соответственно, златоглазки – 80–90 особей в день.

При соотношениях тля/афидофаг равных от 10–30: 1 популяция тли подавляется полезными насекомыми. Однако ежегодно в природных условиях это соотношение реально составляет 50: 1–1600: 1 и выше, поэтому гибель тли от хищников компенсируется за счет большого потенциала размножения. В количествах, достаточных для подавления гороховой тли, хищные насекомые накапливаются лишь к фазе роста бобов и созревания семян, в то время как в критических фазах бутонизации и начала цветения численность энтомофагов очень низка.

Гороховая плодожорка (*Laspeyresia nigricana*).

Небольшая бабочка (в размахе крыльев 13–17 мм), передние крылья темно-бурые с чередующимися белыми и бурыми штрихами по краю. На вершине крыльев имеется блестящее, окаймлённое матовыми полосками «зеркальце». Задние крылья желтовато-белые. Гусеница первого возраста белая с чёрной головой и анальным щитком, взрослая гусеница светло-желтая в мелких чёрных точках в местах прикрепления коротких щетинистых волосков, голова коричневая, грудной щиток серый (рис. 4.9.10 (Приложение 4)). Длина гусеницы 7–14 мм. Яйца желтоватые, плоские, овальные.

Гороховая плодожорка – распространенный вредитель гороха. Может также повреждать чечевицу, чину и мышиный горошек.

Личинка передвигается по листьям и прилистникам гороха в поисках бобов, проникает внутрь и начинает питаться образующимися семенами. При отсутствии бобов личинки способны питаться тканями стебля. Личинки, внедрившиеся в стебель, развиваются там до 3-го возраста, а затем ищут бобы. В бобе, как правило, находится только одна гусеница, повреждающая от 2 до 5 зерен, что зависит от времени проникновения вредителя и развития зерна на этот момент, причем гусеницы не переходят из одного боба в другой. Гусеницы первого и второго возрастов могут питаться внутри семени, старших возрастов – всегда объедают семена снаружи, при этом, как правило, зародыш остается нетронутым, повреждение носит характер «подковы», огибающей зародышевую часть. Боб по мере питания личинки заполняется сухими экскрементами с паутиной.

Закончив развитие, гусеница покидает созревающий боб и на паутинке или по стеблю спускается на землю и остается в почве на зимовку. Зимуют гусеницы в коко-

нах в поверхностном слое почвы на глубине 2–3 см, реже 5–15 см на полях, вышедших из-под гороха и вики, а также в местах обмолота урожая этих культур. Наиболее благоприятными условиями для успешного окукливания, последующего вылета имаго и заселения посевов зернобобовых являются весна без сильных заморозков и резких перепадов температур и теплая погода с небольшим количеством осадков в период цветения гороха.

Феноиндикатором начала лета гороховой плодожорки может считаться фаза цветения ржи.

В Беларуси развивается одно поколение.

Меры борьбы.

1. Севооборот и пространственная изоляция посевов однолетних бобовых от посевов прошлогодних лет и мест обмолота;
2. Оптимально ранние сроки сева гороха;
3. Смешанные посевы гороха и вики со злаками;
4. Возделывание раннеспелых сортов;
5. Использование феромонных ловушек (расстановка по периметру поля через каждые 20 м);
6. Выпуск трихограммы против яиц плодожорки в два срока – в начале цветения гороха и повторно через 8–10 дней по 50 тысяч особей на 1 га за один выпуск;
7. Ранние и сжатые сроки уборки;
8. Уничтожение мусора и мякины соломы в местах обмолота;
9. Лушение стерни и зяблевая вспашка полей из-под зернобобовых для уничтожения коконов в поверхностном слое почвы.

Гороховая зерновка (*Bruchus pisorum*).

Жук широко-овальной формы, длиной 4–5 мм. Тело черное, покрыто белыми или желтоватыми волосками, образующими светлые пятна. Надкрылья короткие, с белыми пятнами, образующими перевязь. На свободном конце брюшка, пигидии, явственно различается белый крестообразный рисунок. По бокам переднеспинки и на задних бёдрах имеется по маленькому зубцу. Яйцо около 1 мм, янтарно-желтого цвета, продолговатое. Личинка первого возраста оранжевая, имеет развитые грудные ноги и покрыта длинными щетинками. Личинки старших возрастов кремовой окраски, с маленькой коричневой головой, втянутой в грудной отдел тела, вместо грудных ног имеется три пары бородавок. Взрослая личинка достигает 5–6 мм в длину. Куколка светло-желтая, длиной 4–5 мм (рис. 4.9.11 (Приложение 4)).

Вышедшая из яйца личинка сразу внедряется в стенку боба, проникает внутрь камеры и приступает к питанию горошиной; реже личинка делает извилистый ход-мину в створках боба. Проникнув внутрь зерновки, личинка, по мере своего развития, выедает полость, сопоставимую по объему с размерами ее тела. Все развитие личинки длится 29–40 дней. Ближе к окончанию развития личинка продвигается к оболочке зерновки, где и окукливается. Период развития куколки колеблется от 7 до 23 дней.

Молодые имаго появляются в конце августа-начале сентября, но не выходят из зерновки и остаются в ней до весны следующего года. Весной жуки вылетают поздно – в конце мая, при температуре выше 12 °С. Высокая активность жуков наблюдается в дни, когда температура воздуха поднимается до отметки 20–22 °С. Гороховая зерновка – монофаг, личинки могут развиваться только на растениях гороха.

Имаго нуждаются в дополнительном питании, которое проходят на различной цветущей растительности (диких и культурных травянистых растениях, плодовых культурах). В посевах гороха первые жуки обнаруживаются уже за 10–12 дней до цветения.

В условиях Беларуси гороховая зерновка развивается в одном поколении.

Меры борьбы.

1. Пространственная изоляция посевов гороха от зернохранилищ не менее 3000 м;
2. Тщательная очистка зерна в осенний и предпосевной период; качественный незараженный посевной материал;
3. Сев гороха с поддерживающей культурой, отпугивающей жуков, например редькой масличной, горчицей;
4. Возделывание слабопоражаемых сортов гороха с зелеными зернами;
5. В фазу роста бобов и налива зерна уборка краевых полос (шириной до 50 м) на зеленый корм, для уничтожения сконцентрировавшихся на данных участках яиц и личинок насекомых;
6. Ранняя уборка в сжатые сроки, с минимальными потерями;
7. Лушение стерни и глубокая зяблевая вспашка полей из-под гороха для уничтожения падалицы гороха и зимующих жуков;
8. Из паразитов гороховой зерновки наиболее эффективны яйцеед *Lathromeris (Bruchoktonus) senex* G., паразит личинок *Triaspis thoracicus* Curt. и клещ *Pediculoides ventricosus* Newp.

Календарь работ по защите гороха от болезней и вредителей.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и макс. кратность обработок, срок ожидания
До сева	Болезни и вредители	Тщательная обработка почвы	
Сев	Вредители	Оптимально ранние сроки сева	Уход растения от повреждения вредителями
Бутонизация – цветение	Гороховая плодоярка	При откладке яиц гороховой плодоярки двукратный выпуск трихограммы	Трихограмма дважды по 50 тыс. особей на 1 га

4.10. Лук (*Allium* сера L.).

Ботаническая характеристика.

Лук – многолетнее растение. В первый год жизни из семени образуется луковица. Высаженная на следующий год в открытый грунт луковица дает трубчатые, со вздутиями в середине, стрелки и семена.

Стрелкой называют безлистный цветочный стебель лука. Он заканчивается соцветием – шаровидным зонтиком из 300–500 цветков. Цветки обоеполые. Опыляется лук перекрестно с помощью пчел и других насекомых. Плод – пленчатая трехгнездная коробочка, в каждом гнезде по 1–2 семени.

Семена лука мелкие, морщинистые, угловатые, черного цвета, за что и получили название «чернушки». Абсолютный вес их составляет 2,7–4 г. Семена прорастают очень медленно, что объясняется наличием плотной, плохо набухающей кожистой оболочки, окружающей семени.

Зародыш семени состоит из корешка, зачаточного стебелька, почечки и единственной крючкообразной семядоли, погруженной в питательную ткань – эндосперм. При прорастании первым из семени появляется корешок, который, закрепляясь в почве, вытягивает из семени почечку и тронувшееся в рост основание семядоли. В то время как верхний конец семядоли остается в неподвижном семени, основание ее растет, образуя петельку, типичную для всходов всех луковых растений. В результате натяжения, создаваемого выгибающейся частью петельки, верхний конец семядоли вместе с семенем извлекается из почвы наружу.

Листья у лука очередные, сидячие, полые, с восковым налетом, расположены в виде прикорневой розетки на неразвитом стебле (донце). Каждый новый лист развивается внутри предыдущего, образуя ложный стебель. В связи с тем, что размеры вновь появляющихся листьев постепенно увеличиваются, до выхода наружу (через пору) они распирают влагалища ранее образовавшихся листьев, обуславливая достаточную устойчивость ложного стебля. При благоприятных условиях в течение вегетационного периода возникают 12–20 листовых зачатков, из которых только 6–8 достигают полного развития и становятся ассимилирующими листьями, а остальные остаются в виде замкнутых чешуй, составляя внутренний конус луковицы.

У сладких луков сочные чешуи имеют рыхлое строение, а сухие чешуи тонкие, ломающиеся, плохо прикрывающие луковицу. У острых сортов сочные и сухие чешуи значительно плотней, поэтому луковицы хорошо хранятся и обладают высокой транспортальностью. Полуострые сорта по этим показателям занимают промежуточное положение. Также можно заметить, что в зависимости от сорта луковица имеет различную форму – от плоской до сигаровидной. Окраска сухих чешуй также различная – белая, желтая, красная, фиолетовая.

Первичный корень у лука отмирает одновременно с семядолей. С появлением первого настоящего листа из нижней части первичного стебля (донца) вырастают

придаточные корни. Число их в первый год жизни 35–60. Осенью они отмирают вместе с неразвитым стеблем, образующим одревесневшую пятку. Весной следующего года на периферии донца появляются 60–80 новых придаточных корней, длина каждого из них 50–70 см. Корневых волосков они почти не имеют, функцию их выполняет микориза. Всасывающая поверхность корневой системы лука очень мала — не более 0,1–0,2 м². Основная масса корней проникает на глубину 40–60 см.

При недостатке влаги и питательных элементов рост листьев лука, выращиваемого из семян, прекращается, растения быстро переходят в состояние покоя и луковича формируется из 1–2 сочных и такого же количества сухих чешуй. Наиболее характерная особенность лука, выращиваемого из семян, — очень медленный рост первых листьев. Размеры их значительно увеличиваются после четвертого-пятого листа, но и они еще обычно не достигают типичной для каждого сорта величины.

Образование луковичи как запасающего органа связано с оттоком пластических веществ, поступающих из зеленой ассимилирующей части листьев в основания их влагалищ. При острой нехватке в почве влаги молодые растения, образовавшие три листа и более, не погибают: пластические вещества из них передвигаются к донцу, на котором формируется мелкая, но способная к длительному хранению луковича. При температуре 25–35 °С созревание ее в этом случае заканчивается в течение 10 дней. Луковича интенсивно нарастает в период прекращения роста листьев и начала их отмирания, то есть в период перехода растений в состояние покоя. Луковича — покоящаяся форма растения. В стареющих листьях усиливается гидролиз углеводов и белковых компонентов, что вызывает быстрый отток продуктов гидролиза во внутреннюю часть луковичи. У первых, рано образовавшихся листьев, отмирают не только зеленая часть, но и влагалище, давая начало сухим чешуям, образующим «рубашку» луковичи. Чем больше наружных сухих чешуй, тем лучше предохранена внутренняя часть луковичи от влияния внешних условий, выше ее лежкость. Питательные вещества усыхающих наружных чешуй передвигаются во внутренние, вследствие чего они всегда толще наружных.

Продолжительность покоя почек в луковичах зависит от сорта и составляет от нескольких дней до нескольких месяцев. Продолжительность его максимальная, если луковичи сухие и хранятся при температуре около 28 °С, минимальная при температуре 9–15 °С и поглощении воды. Это состояние можно прервать путем нанесения луковичам повреждений (встряхивание, срезка шейки) или воздействием высокой температуры (до 37 °С). При температуре ниже 9 °С период «эндогенного покоя» сокращается, однако образование побегов замедляется из-за ингибирования роста (промежуточный покой). Покой не является необходимой фазой для дальнейшего развития растения. Он может отсутствовать в условиях короткого дня и пониженной температуры.

Дочерняя луковича вначале растет за счет питательных веществ сочных чешуй материнской луковичи. Затем у дочерней луковичи появляются зеленые листья и собственная корневая система. Однако наряду с самостоятельным питанием дочер-

няя луковица еще продолжительное время использует питательные вещества материнских чешуй. Примерно на 50-й день после посадки материнские чешуи составляют лишь 0,1 первоначальной массы, тогда как дочерняя часть увеличивается в 50 раз и более. Дочерние луковицы повторяют развитие материнской луковицы.

В молодой луковице наряду с появлением и ростом листьев образуется и общий конус из закрытых чешуй, причем вначале интенсивнее растет периферическая часть из открытых чешуй, но с момента приостановки роста листьев и начала их отмирания интенсивно нарастает внутренняя часть, состоящая из закрытых чешуй.

В пазухах закрытых чешуй появляются зачатки новых луковиц, внучатых по отношению к материнской, которая к этому моменту полностью разлагается, оставляя после себя выступающую отмершую часть стебля – пятку.

При созревании луковицы листья отмирают, начиная от верхушки как наиболее старой части листа к его основанию. Вследствие этого ложный стебель теряет упругость и постепенно усыхает, образуя шейку луковицы. У первых, наиболее старых листьев усыхают и основания влагалищ, из которых образуется рубашка луковицы желтого, фиолетового или белого цвета. Из почек-зачатков (их может быть 1–6 и более) на следующий год вырастут новые дочерние луковицы. Вокруг зачатков имеются свои мясистые чешуи, внутри которых формируются листья. На будущий год с началом роста листьев открытые чешуи постепенно высыхают. Таким образом, луковица представляет собой подземный, сильно укороченный побег.

Почки в процессе роста постепенно превращаются в самостоятельные луковицы. Когда эти луковицы еще не отделились от материнского стебля (донца) и находятся в различной степени сформированности, их следует рассматривать как боковые побеги. Образование боковых побегов на главном стебле (донце) называют ветвлением лука.

Отдельные пазушные почки долго не трогаются в рост, а иногда совсем не прорастают и остаются в состоянии глубокого или вынужденного покоя, представляя собой резервные точки роста. У наиболее крупных луковиц, а также под воздействием пониженных температур почки могут уже в первый год тронуться в рост и образовывать боковые луковицы, которые, однако, не разрывают оснований листьев. Поэтому число пазушных почек не всегда соответствует числу побегов. Это несоответствие обуславливается также и тем, что у скороспелых северных сортов боковые побеги, еще не достигнув полной сформированности, в свою очередь, начинают многократно ветвиться, образуя побеги второго, третьего и более высоких порядков. Необходимо заметить, что в сырые холодные годы, благоприятствующие росту пазушных почек и формированию мощных боковых луковиц, образуются так называемые колокольчатовидные луковицы, которые отличаются невысоким качеством и низкой лежкостью.

Повышенная температура (18–22 °С) усиливает, а пониженная (0–15 °С), наоборот, ослабляет процесс появления боковых побегов. Развитие вегетативного побега завершается образованием самостоятельной луковицы и отделением ее от материнского стебля. Следует иметь в виду, что не каждый боковой побег превращается в

самостоятельную луковицу. Только полностью сформированный побег, имеющий открытые чешуи и конус замкнутых чешуй, становится самостоятельной луковицей. Побег, имеющий одни только замкнутые чешуи, представляет собой недоразвитую луковицу, охваченную чешуями ранее образовавшейся луковицы. Такие луковицы приобретают неправильную однобокую форму.

Можно заметить, что ритм развития лука определяется приспособлением к климатическим условиям регионов происхождения. При посеве весной растение формирует корни и листья. Образование луковиц вызывается и ускоряется в условиях длинного дня и высоких температур. Оба эти фактора способствуют переходу почек в состояние покоя, ускорению созревания луковиц и повышению их лежкости. Ко времени вступления в состояние покоя луковицы полностью заканчивают прохождение ювенильной фазы и достигают цветочноспелого состояния, поэтому они могут при хранении или после яровизации закладывать цветоносы. После посадки образуются цветоносы и цветки. До конца июня происходит цветение, а к концу августа созревают семена.

Если ювенильная фаза не была завершена из-за небольшого размера луковиц или из-за того, что крупные луковицы не подверглись воздействию пониженных температур, то растение, вступив во второй год жизни с относительно большим запасом питательных веществ, рано образует листья, а луковицы становятся еще крупнее. В этом случае растение чаще всего переходит к генеративной фазе на третий год жизни.

Требование к условиям произрастания.

Отношение к температуре.

Лук – холодостойкое растение. Семена его начинают прорастать при температуре 1–2 °С. Однако наиболее быстро этот процесс идет при 18–20 °С. Только что появившиеся всходы лука переносят заморозки до минус 1–2 °С, а окрепшие всходы острых сортов выдерживают заморозки до минус 3–5 °С и ниже. Оптимальные температуры для роста лука, выращиваемого из семян, 19–26 °С. Реакция различных органов на изменения температуры неодинакова. Температура ниже 10 °С тормозит рост листьев, но не оказывает отрицательного влияния на рост корней. Повышение температуры до 16–20 °С, наоборот, замедляет рост корней и ускоряет рост листьев.

Лук – одно из немногих растений, быстро реагирующих на изменения температуры как во время вегетации, так и в период хранения. Температура – главный фактор, определяющий время и дружность появления цветоносных побегов.

Зачатки цветоносных побегов (стрелок) в луковицах в холодную погоду могут появиться после посадки севка в поле, но, как правило, они образуются еще зимой в период хранения. Заложение на конусе нарастания цветочных бугорков, а из них зачатков цветоносных стеблей связано с прохождением стадии яровизации при воздействии температуры 0–15 °С. Хранение севка при такой температуре способствует сокращению вегетационного периода лука и появлению почти из каждого зачатка цветоноса. При массовом образовании стрелок урожай товарного лука резко снижается.

Оптимальная температура для перехода почек из вегетативного состояния в репродуктивное 5–10 °С, для роста и образования цветочных бутонов 15–18 °С, для цветения, формирования и созревания семян 20–25 °С. Образование цветоносов у лука зависит и от размера севка. Мелкий севок диаметром до 1 см после зимнего хранения при температуре 2–5 °С цветоносов практически не образует. Севок диаметром 1–2 см дает около 20 % застрелковавшихся растений, а при диаметре более 2 см стрелкуется на 56–60 %. Крупный севок (более 2 см) после хранения при температуре 18–20 °С дает лишь около 10 % растений с цветоносами.

Отношение к свету.

Лук чувствителен к свету. При низкой освещенности он формирует мелкие рыхлые луковичи и долго не вызревает. Усиление освещенности в период формирования луковичи ускоряет формирование и повышает ее качество. Требования к интенсивности освещения несколько снижаются при выращивании лука на зелень, в первый период роста листьев, когда они развиваются за счет запасов, имеющихся в луковичах.

Лук – растение длинного дня. При укорачивании дня до 10–12 часов формирование луковичи замедляется, задерживается и цветение. Северные сорта быстро реагируют на сокращение длины дня и на коротком дне не вызревают до поздней осени. Южные низкоширотные сорта лука, перенесенные в более северные широты, быстро заканчивают рост, но многие из них формируют мелкие и нележкие луковичи.

Отношение к влаге.

Ксероморфное строение листьев свидетельствует о приспособленности растения к атмосферной засухе, а слабое развитие корней – о высокой требовательности лука к воде. Лук растет в короткий период дождей, а с их окончанием листья усыхают и формирование луковичи завершается в засушливых условиях. На протяжении вегетационного периода отношение к обеспечению водой у лука изменяется. В первой половине вегетации слабо развитая корневая система может обеспечить потребности растения в воде лишь при достаточно высоком содержании ее в почве, поэтому в начале вегетации лук страдает от засухи в большей степени, чем другие растения. Оптимальная влажность почвы для лука в начальный период роста 80–85 % ПВ. Такой уровень влажности почвы поддерживают поливами. Во второй половине вегетации лук в меньшей степени реагирует на изменение влажности почвы. После прекращения роста листьев и начала их усыхания избыток воды задерживает переход лука в состояние покоя, замедляет вызревание луковичи, вызывает образование вторичной корневой системы, вследствие чего лежкость их резко снижается.

К влажности воздуха лук предъявляет меньше требований, чем к влажности почвы, и хорошо растет при относительной влажности воздуха 60–70 %.

Отношение к почве.

В связи с особенностями строения корневой системы лук использует незначительный объем почвы. В этом объеме должен содержаться достаточный запас питательных элементов, что возможно лишь при выращивании лука на перегнойных вла-

гоемых почвах. Лук интенсивно потребляет элементы питания в период усиленного нарастания листьев. Когда рост листьев приостанавливается, поглощение питательных элементов из почвы ослабевает и в это же время происходит их перераспределение внутри растения. Оптимальная реакция почвенной среды для лука pH 6,4–7,9.

Сорта.

Между сортами существует четкое различие по времени созревания. Сорта, пригодные для низких широт, характеризуются более низкой критической длиной дня для образования луковиц и созревают рано. В отличие от них сорта, пригодные для высоких широт, характеризуются более высокой критической длиной дня и в низких широтах созревают поздно.

Заметный прогресс в селекции привел к тому, что, несмотря на высокую стоимость семян, все большим спросом пользуются гибриды, которые отличаются раннеспелостью и образованием крупных и очень однородных луковиц. Кроме того, различают сорта лука по происхождению и зонам распространения, числу зачатков, вкусу и запаху, форме луковицы и окраске сухих чешуй. Для характеристики сортов используют и другие признаки: урожайность, плотность строения луковиц, продолжительность вегетационного периода. Между отдельными признаками и лежкостью луковиц существует связь: чем больше сухих веществ и эфирных масел в луковице, тем острее ее вкус и выше лежкость; плоская форма и темная окраска луковиц часто свидетельствуют о хорошей лежкости лука. Многие сорта имеют только местное значение, другие возделывают во многих зонах.

По вкусу и запаху сорта лука делят на острые, полуострые, слабоострые и сладкие. В луковицах острых сортов содержится 19–21 % сухих веществ, 5–10 % сахара, 2,5–2,8 % азотистых веществ, 0,5–0,8 % золы, в луковицах полуострых сортов содержание сухих веществ снижается до 11–13 %, сахара – до 4–5 %, в луковицах слабоострых и сладких сортов – соответственно до 9–10 и 3–4 %.

Кроме того, острые луки содержат много (до 61 мг на 100 г) летучего эфирного масла. В них содержится и нелетучее масло, которое вызывает сильное жжение во рту. Острые сорта отличаются плотным строением луковиц, продолжительным периодом покоя и хорошо сохраняются в течение 7–8 месяцев.

Полуострые сорта содержат в 6–7 раз меньше летучей фракции эфирных масел. Употребляют их в кулинарии и в сыром виде. Широко используют в консервной промышленности для приготовления фарша и салатов.

Сладкие и слабоострые сорта почти не содержат летучих эфирных масел. Употребляют их в свежем виде.

Для производства лука на перо пригодны сорта с ранним развитием листьев и луковиц, а также не образующие луковицы, так называемые пучковые сорта.

В настоящее время широко применяются сорта лука, представленные в приложении 3.10.

Технология возделывания лука в условиях экологического земледелия.

В зависимости от почвенно-климатических условий, сорта и времени, необходимого для получения товарной продукции лука, его выращивают в различных регионах в одно-, двух- и трехлетней культуре. Выбор сорта и продолжительность выращивания лука связаны с местом возделывания.

В условиях Республики Беларусь применяют чаще двухлетнюю культуру, когда в первый год получают севок, а на второй – товарный лук-репку.

Почва, оставляемая предшественниками под лук, должна иметь хорошую структуру и быть чистой от сорняков, осенью или зимой рекомендуется зяблевая вспашка для лучшего оседания почвы. Для выращивания лука хорошо подходит открытая ветру местность.

Необходимо отметить, что из-за накопления в почве возбудителей опасных болезней лук репчатый можно выращивать на прежнем месте не менее чем через пять лет. Благодаря образованию хорошо развитой корневой системы, располагающейся в поверхностном слое почвы, лук оставляет почву в хорошем состоянии, поэтому он считается хорошим предшественником.

К выращиванию севка репчатого лука необходимо подходить так же, как и к выращиванию семенного материала высокого качества. Показателями качества севка являются его размер, урожайность, высокий выход после правильного хранения.

Для получения севка небольшого размера необходима значительная густота насаждений – от 20 до 25 млн. растений на 1 га, в зависимости от уровня плодородия почвы, а также от того, какой величины надо получить севок.

Лук-севок выращивают на орошаемых, высокоплодородных, чистых от сорных растений почвах. В связи с этим лучшими предшественниками считают черный пар, ранние томаты, картофель, озимые, раннюю капусту. После этих предшественников можно заблаговременно и тщательно подготовить почву. После уборки предшественника при недостатке влаги проводят провокационный полив. После этого почву лушат, проводят планировку, культивацию и чизелевание. Зимой в зоне недостаточного увлажнения проводят снегозадержание, весной – боронование в два следа. В связи с тугорослостью семян лука очень важно не допускать потерь почвенной влаги, а обработку почвы целесообразно вести, прежде всего, машинами с фрезерными рабочими органами. Норма внесения органических удобрений составляет 20–60 т/га в зависимости от почвенного плодородия.

Семена лука для ускорения прорастания намачивают или, что эффективнее, барботируют кислородом или воздухом при температуре воды 20 °С в течение 15–18 часов. При повышении температуры продолжительность обработки сокращают.

Посев проводят в самые ранние сроки двух- или многострочными лентами или широкополосным способом на глубину 1–2,5 см с прикатыванием до и после посева. Норма высева 60–100 кг/га из расчета получения к уборке до 8–12 млн. луковиц с

1 га. При таком загущении существенно ускоряется созревание и увеличивается выход стандартной (по размеру) продукции.

Ручная прополка лука чернушки требует больших затрат. В связи с этим рекомендована термическая обработка (использование газовых горелок) посевов лука. Этот прием может производиться несколько раз за сезон, так как всходы лука чернушки переносят термическую обработку. Термические обработки прекращают после достижения растениями высоты в 1–2 см. Такую обработку можно проводить только при очень большой густоте всходов.

Для рыхления почвы и борьбы с сорными растениями участок обрабатывают поперек направления посева сетчатыми боронами до всходов и в фазе одного-двух настоящих листьев. На полях с заниженной густотой эту операцию не проводят. Для борьбы с коркой эффективно использование кольчато-шпоровых катков. Эта же операция улучшает процесс отделения почвы при машинной уборке урожая.

В последующем рыхлят почву на глубину вначале 4, затем 6 см. При необходимости проводят поливы и прополку. Урожайность севка составляет 5–10 т/га.

Севок убирают в середине августа. Подкопанный и выбранный севок оставляют в поле для просушки. Если стоит дождливая погода, его сушат под навесом или на напольных сушилках, следя за тем, чтобы ботва не загнивала, а высыхала. Севок часто ворошат для лучшего просыхания и доступа воздуха.

После того как ботва окончательно высохла, остатки ее удаляют отминкой севка, который затем сортируют.

После сортировки севок окончательно досушивают в луковых сушилках. Первую неделю его просушивают при температуре не выше 20–25 °С, во вторую неделю температуру увеличивают до 30 °С, и в третью – до 35 °С. Помещение все время вентилируют для удаления излишних паров воздуха.

Хорошо просушенный севок переходит в состояние физиологического покоя, теряет способность к прорастанию и хорошо хранится.

Крупный и средний севок нельзя хранить при низких положительных температурах, так как после такого хранения высаженный в поле, он сильно стрелкуется.

Крупный и средний севок следует хранить или при температуре не ниже 18 °С, или холодно-теплым способом, что обходится дешевле и дает меньшие потери в массе севка. При холодно-теплом способе осенью и весной севок хранят при высокой температуре (не ниже 18 °С), а когда устанавливается устойчивая морозная погода, температура в хранилище должна быть минус 1 °С.

Севок диаметром меньше 1 см, как правило, не образует цветочных стрелок, и его можно хранить при низких положительных температурах.

Для интенсивной механизированной технологии выращивания лука-репки из севка наиболее пригодны острые и полуострые сорта, имеющие 1–2 округлые луковицы в гнезде с плотно прилегающими сухими чешуями, характеризующиеся дружным созреванием и хорошей лежкостью.

Севок сортируют, если этого не было сделано раньше, на фракции по размеру. Требования при сортировании неодинаковы для сортов, различных по гнездности и форме луковиц.

Высаживают, как правило, вначале луковицы мелких, а затем и более крупных фракций, поскольку чем крупнее луковица, тем больше вероятность ее преждевременной цветущности при ранней посадке. Лук прорастает при температуре 2–3 °С. При запоздалой посадке севок может дать не полностью вызревший лук. Используют двух-трехстрочные схемы посева с учетом базовой колеи трактора (140 или 180 см) к предстоящей машинной уборке.

Севок высаживают в ранние сроки. При ранней посадке в условиях повышенной влажности и более низкой температуры у лука образуется мощная корневая система, что важно для получения высокого урожая. Кроме этого такие растения «уходят» от луковой мухи. Густота посадки севка должна составлять не менее 400 тыс. на недостаточных плодородных почвах и 600 тыс. растений на почвах высокого плодородия. В рядах севок высаживают на расстоянии от 5 до 9 см в зависимости от уровня плодородия почвы, крупности севка и сортовых особенностей лука.

Если для посадки берут лук-севок, условия хранения которого неизвестны или когда он хранился при низких положительных температурах, перед посадкой его рекомендуется прогревать. Крупный севок надо прогревать при 30–35 °С в течение 12–15 суток, а более мелкий – на протяжении 8–10 суток. Цель прогрева предусматривает уменьшение количества стрелкующихся луковиц. При высоких температурах трогаются в рост почки, которые находились в недейтельном, спящем состоянии. Эти почки дают новые зачатки, и, таким образом, прогретый севок образует больше луковиц в гнезде. Образовавшиеся из новых зачатков луковицы не будут стрелковаться, и процент стрелкующихся луковиц в гнезде будет падать. Необходимо отметить, что при прогревании уменьшается размер луковиц. Следует иметь в виду, что прогревание не устраняет полностью стрелкование лука.

Глубина посадки должна быть такой, чтобы слой почвы над луковицами был не более 2–3 см. В противном случае возможна задержка роста, а луковицы формируются более вытянутой формы. Посадка на меньшую глубину приводит к тому, что в быстро пересыхающем слое почвы часть луковиц не прорастает.

Междурядную обработку начинают после обозначения рядков. Для рыхления почвы и уничтожения сорных растений используют культиваторы с пассивными и активными рабочими органами. Наиболее эффективны фрезерные культиваторы. При междурядной обработке почвы нежелательны присыпка растений и окучивание, поскольку это приводит к вытягиванию луковиц.

Уход в первые три четверти периода вегетации лука должен обеспечивать быстрое нарастание ассимиляционного аппарата растений. Чем быстрее сформируются листья, тем в большей мере можно рассчитывать на высокий урожай хорошо вызревшего лука.

Образующиеся стрелки выламывают, так как они снижают урожай и его качество. Однако такие луковицы будут иметь толстые шейки, а такой лук непригоден для хранения.

В последний четверти периода вегетации лука, когда вполне сформированные крупные луковицы переходят к вызреванию, не следует проводить рыхлений, поливов, так как это усиливает рост листьев, задерживает их отмирание и отток пластических веществ в луковицу.

Уборку начинают после массового полегания листьев (не менее 70 %) и завершения формирования луковиц. Ускорить созревание урожая удастся своевременным прекращением поливов, предуборочным рыхлением почвы после последнего полива и подрезкой корней сорных растений и лука при созревании 40–50 % луковиц. При этом обеспечивается еще одно важное условие для машинной уборки – рыхлый, чистый от сорных растений верхний слой почвы.

Уборку необходимо провести в сжатые сроки до наступления дождливой погоды, чтобы у растений не началось повторное укоренение. Если это случится, то хранятся такие луковицы очень плохо. Уборку с использованием техники выполняют в одну или две фазы. Если большая часть луковиц вызрела и верхний слой почвы рыхлый, мелкокомковатый, то возможна однофазная уборка. При большом количестве невызревших луковиц вначале лук подкапывают машинами и укладывают в валок для просушки и дозаривания в течение 5–10 дней. После этого лук подбирают машинами, грузят в идущий рядом транспорт и доставляют ворох для доработки на стационарный пункт. Здесь у лука отминают ботву, удаляют примеси, большие и поврежденные луковицы, калибруют и затаривают продукцию.

При опасности дождливой погоды валки подбирают немедленно, и влажный ворох направляют в места искусственной сушки и обработки, оснащенные вентиляторами и подогревателями воздуха. Ворох высотой 2–2,5 м просушивают при температуре 25–35 °С и активном вентилировании. Искусственная сушка лука способствует снижению потерь при хранении в 2–4 раза.

Урожайность лука-репки из севка колеблется от 12 до 50 т/га в зависимости от сорта, зоны выращивания, наличия или отсутствия орошения и других факторов.

Перед укладкой на хранение лук просушивают при температуре 30–35 °С в течение 8–15 суток, а убранный в сырую погоду – в сушилках при 45 °С двое суток, что резко снижает степень поражения лука шейковой гнилью.

Луковицы хранят насыпью с принудительным вентилированием либо в ящиках или мешках, установленных на поддонах. При температуре 0–1 °С луковицы хранятся 6–8 месяцев. Низкие температуры и промораживание переносятся, если луковицы остаются неподвижными. Так как благодаря сухим внешним листьям луковицы хорошо защищены от потерь воды, для подавления роста грибов рекомендуется поддерживать относительную влажность воздуха на уровне 60–70 %.

Стандартный лук должен быть хорошо вызревшим, здоровым, с окраской и формой, свойственными сорту, с хорошо подсушенной и тонкой шейкой. К наиболее серьезным недостаткам качества относят наличие луковок с толстой шейкой, не покрытой чешуями, что чаще всего является результатом ошибки в выборе сорта (позднее созревание) или обусловлено влажной и холодной погодой, избыточным орошением, низкой густотой стояния, либо с признаками повреждения морозом (наличие водянистых, иногда серых плесневелых пятен).

Защита лука от болезней и вредителей при экологическом земледелии.

Ложная мучнистая роса, или пероноспороз (*Возбудитель — Peronospora destructor*).

Как правило, инфекция проявляется сначала на луке-батуне весной при отрастании листьев (конец апреля — май в зависимости от погодно-климатических условий). Первое время заражённые в предыдущем году растения развиваются нормально (больные луковки внешне не отличаются от здоровых). Однако через месяц после посадки на листьях, цветоносах или на цветках появляются светло-зелёные или желтоватые расплывчатые пятна, покрытые серовато-фиолетовым спороношением. Такие растения останавливаются в росте, их листья желтеют и увядают. Во влажную погоду на их поверхности появляются грибница и споры гриба в виде серовато-фиолетового налёта, который хорошо заметен рано утром, пока не высохла роса. Часто на поражённой шероховатой, слегка гофрированной поверхности листьев задерживаются частицы пыли и почвы, отчего растение выглядит грязным (рис. 4.10.1 (Приложение 4)). Позднее пятна увеличиваются, листья преждевременно засыхают. К моменту отмирания листьев инфекция проникает в луковки, в результате они не вырастают до желаемых размеров, а также плохо хранятся.

Поражённые луковки внешне выглядят нормально. Большой вред болезнь причиняет семенникам. Поражённые стрелки желтеют, подламываются. Почти всегда инфицированная поверхность листьев, а иногда и луковок, заселяется вторичными грибами-паразитами, чаще всего *Stemphyllium allii*, образующим чёрный сажистый налёт (рис. 4.10.2 (Приложение 4)).

Конидиеносцы в верхней части дихотомически разветвлённые, конечные веточки дуговидно изогнуты. Конидии крупные, яйцевидные, дымчато-серые, размером 35–60 x 22–35 мкм.

Болезнь сильнее развивается при высокой относительной влажности воздуха и умеренной температуре (оптимальная 13 °С). В сухую жаркую погоду конидии гриба погибают на солнце, не вызывая заражения. Инфекция передается ветром, каплями дождя, при уходе за растениями. Сохраняется и зимует в виде грибницы и ооспор в поражённых луковках, корневищах многолетних луков, а также на растительных остатках. Заболевание распространено повсеместно, однако, некоторые луки (слизун, душистый, порей и чеснок), имеющие плоские листья, пероноспорозом не поражаются.

Меры борьбы. Посадки лука следует располагать на солнечных, открытых, проветриваемых участках с легкими супесчаными и суглинистыми, плодородными, незасорёнными почвами. Чередование культур с возвратом лука на прежнее место не ранее чем через 4–5 лет. Хорошими предшественниками являются тыквенные и другие культуры, под которые вносят большие количества органических удобрений. Использование здорового посадочного материала и пространственная изоляция посадок многолетних луков (лук-батун, лук-шалот и др.) от полей репчатого лука снижают интенсивность эпифитотии. При выборе сорта предпочтение отдают устойчивым и относительно устойчивым к пероноспорозу. Посадочный материал (севок, репка, выборок), полученный с посевов, поражённых пероноспорозом, надо прогреть. Делают это осенью перед окончанием сушки. Грибница патогена, находящаяся внутри луковиц, погибает при термической обработке в течение 8 ч при температуре 40 °С. Следует избегать загущения посадок и чрезмерного полива, а во второй половине вегетации полив прекращают, заменив его регулярным рыхлением почвы. При появлении поражённых растений их немедленно удаляют. Уборку лука следует проводить в сухую солнечную погоду, просушивать до высыхания кроющих чешуй.

Ржавчина (*Возбудители – Puccinia porri*).

Первые признаки заболевания появляются на листьях многолетних луков (апрель-май). На листьях репчатого лука заболевание проявляется в виде точечного пожелтения, на поверхности которого образуется оранжевый налёт (рис. 4.10.3, 4 (Приложение 4)). Позднее эти пятна приобретают красновато-жёлтый цвет. Они представлены урединиями (уредопустулами), долгое время покрытыми кожицей. Позднее, летом, появляются чёрные телейтопустулы, имеющие размер 2 мм.

При сильном поражении листья луковичных культур рано засыхают, снижаются товарные качества и урожайность.

Весной на листьях появляются желтовато-оранжевые эции, располагающиеся кольцами. Эциоспоры шарообразные с мелкобородавчатой оболочкой, диаметром 21–24 мкм. Позднее на листьях развиваются округлые или продолговатые урединии красновато-жёлтого цвета с бурыми эллипсоидальными уредоспорами, размером 28–32 x 21–28 мкм. В конце вегетации на поражённых органах появляются чёрные телейтопустулы с телиоспорами, которые служат для сохранения патогена зимой. Телиоспоры (одно- и двухклеточные) на коротких бесцветных ножках, имеют булавовидную или эллипсоидную форму, размером 25–45 x 15–31 мкм. Возбудитель поражает многие виды лука, в том числе чеснок. Гриб сохраняется на растительных остатках и на многолетних видах лука.

Источником инфекции являются засохшие и опавшие листья с телиоспорами и многолетние луки, на которых сохраняются уредоспоры.

Меры борьбы. Соблюдение 2–3 летнего севооборота. Уничтожение растительных остатков. Пространственная изоляция посадок лука и чеснока.

Шейковая гниль лука (*Возбудитель – Botrytis allii*).

Наиболее опасное заболевание в хранилище. Проявляется на луковицах репки и севка в период зимнего хранения. Гниль развивается медленно и в период уборки не обнаруживается. В дальнейшем верхняя часть луковицы размягчается, вдавливается. Больная луковица на разрезе имеет вид печёной. Ткань буреет, под кроющими и между сочными чешуями образуется серый пушистый налёт – спороношение патогена, а со временем появляется чёрная корочка из слившихся склероциев гриба (рис. 4.10.5 (Приложение 4)). Через 1–2 мес. такие луковицы сгнивают и заражают здоровые.

При посадке заражённого лука во влажную погоду симптомы заболевания появляются на цветочных стрелках и соцветиях. Стрелки надламываются и семена недо- развиваются.

Конидиеносцы патогена малоразветвлённые, с пучками конидий, внешне напоминающие грозди винограда. Конидии яйцевидные, бурого цвета, размером 7–16 х 4–9 мкм. Гриб-возбудитель сохраняется в виде грибницы внутри луковиц и семян, в виде мелких склероциев (размером 1–5 мм).

Заражение происходит в поле и, в основном, поражаются ослабленные растения. Луковицы, поражённые пероноспорозом, менее устойчивы к этому заболеванию. Сильному развитию заболевания способствует поздняя уборка лука в сырую, дождливую погоду, особенно в средней полосе. Оптимальная температура для развития заболевания 15–20 °С.

Меры борьбы. Соблюдение 4-летнего севооборота. Использование здорового посадочного материала, ранние сроки посева и посадки. Термическое обеззараживание семян. Отмечено, что сорта с тёмноокрашенной чешуей поражаются меньше, чем светлоокрашенные, скороспелые сорта и гибриды также поражаются меньше поздних. Рациональное применение минеральных удобрений: калийных (зола) – во второй половине вегетации. Своевременная уборка лука – после полного пожелтения листьев, когда шейка подсохнет и станет тонкой. После уборки – подсушка лука на солнце, во влажную погоду – под навесом, и затем прогревание в течение 7–10 дней при температуре 26–35 °С. И только после этого – обрезка листьев с оставлением шейки длиной менее 5 см. Соблюдение режимов хранения и использование для этих целей сухих проветриваемых и холодных помещений. Нельзя хранить лук вместе с другими овощами. Во время хранения необходимо перебирать лук и удалять поражённый.

Луковая муха (*Delia antiqua*).

Взрослые особи пепельно-серые с зеленоватым оттенком на спине, длиной до 8 мм. Они напоминают обыкновенную домашнюю муху (рис. 4.10.6 (Приложение 4)). Личинки червеобразные, без головы, суженные к переднему концу. Куколки коричневого цвета, длиной 4–7 мм.

В полевых условиях ранней и тёплой весной появляются в мае-июне, во время цветения вишни и одуванчика. Плодовитость мух зависит от дополнительного питания нектаром. Самки откладывают яйца группами по 5–20 шт., размещая их обычно

под комочками почвы вблизи растений или на сухие чешуйки луковиц. Через 3–8 дней выходят личинки, которые сразу же вбуравливаются в сочную ткань луковиц, чаще всего со стороны донца. Отродившиеся из одной кладки особи держатся вместе, выедая общую полость. Время личиночного развития 3 недели. Окукливаются личинки рядом с повреждённым растением. Второе поколение мух появляется в июле. Зимуют pupарии в почве на глубине 5–10 см.

Луковая муха распространена повсеместно в Европе, Азии и Северной Америке. В России встречается повсюду, где культивируется лук.

Повреждает лук, чеснок. Луковицы, повреждённые личинками, становятся мягкими, загнивают; особенно быстро это происходит в условиях повышенной влажности. Внутри луковиц личинки проделывают ходы обычно вблизи с поверхностью (рис. 4.10.7 (Приложение 4)). В дальнейшем такие луковицы поражаются грибными заболеваниями.

Меры борьбы. Необходимо своевременно собирать и удалять послеуборочные остатки. Глубокая осенняя вспашка почвы. Ранний посев (посадка) лука позволяет уйти от сильного повреждения первым поколением вредителя. Мульчирование почвы вблизи растений торфом. 2–3-кратная посыпка почвы в рядах древесной золой с интервалом 5–7 дней.

Трипс табачный (*Thrips tabaci*).

Окраска самки изменчивая, от светло-жёлтой до бурой, чаще более или менее жёлтая, иногда сильно затемнена. Длина тела 0,8–1,0 мм. Голова поперечная. Щетинки головы маленькие. Усики 7-члениковые, бурые. 3-й и 4-й членики с двумя сенсиллами. 1-й членик светло-жёлтый, часто прозрачный, иногда сероватый, всегда светлее остальных, 3-й желтоватый, часто на вершине затемнённый, 4-й и 5-й – в основании светлее. Переднегрудь поперечная. Переднекрайние и переднеугловые щетинки переднеспинки короткие. Задний край имеет 3, иногда 4 пары щетинок. Передние крылья чуть желтоватые, иногда светло-серо-жёлтые. Щетинки на теле бурые или желтовато-бурые. Костальная жилка передних крыльев с 24–30 щетинками; передняя жилка с 4–5, иногда 6 или 3 дистальными щетинками. Бедра и голени сероватые. II тергит брюшка с 3 боковыми щетинками. VIII тергит брюшка на заднем крае с полным гребнем. IX тергит брюшка с парой колоколовидных сенсилл. Самец мельче и светлее, грудь ярко-жёлтая. Длина тела 0,7–0,75 мм. Усики темнее. III–VII стерниты брюшка с поперечными светлыми эллипсоидными площадками. Имеется несколько форм (различаются окраской тела) и подвидов табачного трипса. Тёмные формы как правило встречаются в весенний период. Летние генерации светлые (рис. 4.10.8 (Приложение 4)).

Биология табачного трипса хорошо изучена. Зимуют взрослые особи в верхнем слое почвы на глубине 5–7 см или в растительных остатках. Выходят после зимовки самки чёрного цвета в первой половине апреля, питаются и откладывают яйца вначале на сорной растительности. Одна самка в течение жизни (20–25 дней) откладывает

в ткань листьев около 100 яиц, причём их плодовитость во многом зависит от вида кормового растения. Потом самки перелетают на культурную растительность, где они сами и их потомки способны вызвать значительные повреждения листьев огурца, лука, кабачка, бахчевых культур, петрушки и сельдерея. Существует закономерность в распределении табачного трипса на растении. Большая часть популяции находится на сформировавшихся листьях, единичные личинки и имаго на стареющих и молодых листьях. Личинки предпочитают групповое питание на нижней стороне листа, где сосредоточено до 97,2% их числа. Реже личинки встречаются на плодах и в цветках. Нимфальное развитие обычно проходит в почве. За сезон трипс развивается в 4–5 поколениях, длительность которых зависит не только от температуры, но и от вида кормового растения. На растениях, более благоприятных для вредителя, скорость развития и выживаемость выше. Табачный трипс интенсивно развивается на растениях, растущих в засушливых местах. Поэтому на хорошо орошаемых участках он маловредоносен.

Взрослые трипсы и личинки высасывают сок из листьев, вызывая образование желтовато-коричневых пятен, усыпанных чёрными экскрементами (рис. 4.10.9 (Приложение 4)). Они повреждают также лепестки, тычинки и формирующиеся завязи. Содержание хлорофилла в листьях снижается на 17,5–43,4%. Вдвое возрастает испарение воды из листа, что вызывает большой дефицит влаги в растении. Лист полностью отмирает при плотности более 60 личинок/100 см². При плотности менее 10 особей/100 см² некрозы на листьях не образуются. При высокой численности трипсов лист приобретает хлоротичный вид и вскоре засыхает.

Меры борьбы. Обеспечение равномерного полива растений и междурядий, т.к. первые очаги табачного трипса обычно появляются на растениях, растущих в сухих местах. Именно в таких местах и следует наиболее тщательно обследовать растения. Заселение растений обычно начинается с нижних листьев, на которых сначала видны только повреждения, наносимые имаго. Позднее становятся заметны места группового питания личинок. Для предотвращения заселения растений табачным трипсом надо как можно дальше от них размещать плантации лука.

Личинками и взрослыми трипсами питаются также клопы ориусы и антокорисы (рис. 4.10.10, 11 (Приложение 4)). Их эффективность в значительной степени зависит от вида кормового растения, т.к. они должны допитываться пыльцой.

Календарь работ по защите лука от болезней и вредителей.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и максимальная кратность обработок, срок ожидания
До посадки	Вредители и возбудители заболеваний	Внесение органических удобрений (перепревший навоз, компост). Известкование почвы. Вспашка почвы.	
До посадки	Комплекс вредителей и болезней растений	Посев районированными, устойчивыми к болезням и повреждениям вредителями сортами	
До посадки	Комплекс вредителей и болезней растений	Тщательная подготовка почвы. Подготовка посадочного материала к посеву	Прогревание посадочного материала при температуре 40 °С в течение 8 часов
В период всходов	Луковая муха, морковная муха, проволочники и другие вредители	Снижение степени заселенности растений вредителями. Борьба с сорняками.	Размещение посевов лука рядом с грядками моркови. Междурядные обработки почвы, борьба с сорняками.
В период вегетации	Луковая муха в период лета	Использование желтых клеевых ловушек для вылова мух	Желтая клеевая ловушка (ЖСКЛ-П) размером 15х25 см с невысыхающим клеем ВЛН-11, 3–5 ловушек на 100 м ² выставляются на высоту 20–25 см от уровня почвы.
В период вегетации	Сорняки	Механическая обработка почвы	При появлении белых нитей у сорняков
	Морковная муха в период откладки яиц	Отпугивание и уничтожение мух. Подкормка растений	2–3-кратная посыпка почвы в рядках древесной золой с интервалом 5–7 дней.

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и максимальная кратность обработок, срок ожидания
В период уборки	Возбудители заболеваний	В период уборки луковиц	<p>Уборку проводить в сухую солнечную погоду. После уборки – подсушка лука на солнце, во влажную погоду – под навесом, и затем прогревание в течение 7–10 дней при температуре 26–35 °С. И только после этого – обрезка листьев с оставлением шейки длиной менее 5 см.</p> <p>При визуальном осмотре проводить отбраковку больных, механически поврежденных луковиц.</p>
В период закладки на хранение	Возбудители заболеваний		Закладывать луковицы на хранение только в продезинфицированную тару. Для этого контейнеры, ящики должны быть хорошо просушены под прямыми солнечными лучами.
В период хранения	Гнили при хранении	Соблюдение режимов хранения	<p>Соблюдение режимов хранения и использование для этих целей сухих проветриваемых и холодных помещений. Нельзя хранить лук вместе с другими овощами.</p> <p>Во время хранения необходимо перебирать лук и удалять поражённый.</p>

4.11. Защита растений от многоядных вредителей при экологическом земледелии.

Медведка (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.). Каждый вид вредителя наносит характерные для него повреждения растений. Так, медведка (известная в народе под названием волчок, капустянка или земляной краб) довольно крупное (до 50 мм) тёмно-бурого цвета насекомое с передними копательными ногами (рис. 4.11.1 (Приложение 4)), повреждает высеянные семена, перегрызает корни и стебли молодых растений, выедает глубокие с неровными краями дупла в корнеплодах, что часто приводит к гибели растений или к резкому снижению товарных качеств и урожая в целом.

Взрослая медведка и её личинки чаще вредят в пониженных, более влажных местах. На огородах, как правило, заносится вместе с навозом, где часто размножается в больших количествах.

Меры борьбы. На этого вредителя отрицательно влияет глубокая обработка почвы, так как при этом разрушаются ходы и ухудшаются условия жизни. При внесении навоза необходимо тщательно его просматривать и уничтожать выявленных медведок.

Медведок можно вылавливать в почвенные ловушки. Для этого в междурядьях овощных культур выкапывают ловчие канавки длиной несколько метров, шириной 15–20 см. На дне их делают колодцы глубиной 10–12 см. Насекомых, попавших в колодцы, утром собирают и уничтожают.

С этой же целью весной на поверхности участка можно раскладывать в шахматном порядке или рядами кучки свежего навоза и ежедневно, лучше в утренние часы, их просматривать и собравшихся под ними вредителей уничтожать.

Возможно вылавливание медведок на приманки, приготовленные из размоченного и заквашенного дрожжами черного хлеба. Эти приманки закладывают в ямки, выкопанные в междурядьях, и каждое утро выбирают забравшихся в них насекомых.

Для отпугивания медведок можно использовать зелёные ветви ольхи, запах которой не переносят эти вредители. Ветки втыкают через каждые 1–1,5 м среди растений и регулярно, через 3–4 дня, заменяют их свежими.

В местах, где замечено скопление медведки, по утрам почву поливают мыльной водой (50 г хозяйственного мыла и 3 столовые ложки стирального порошка на 10 л воды). Вышедших через несколько часов на поверхность почвы насекомых собирают и уничтожают.

Осенью на участках, сильно заселённых медведкой, роют ямы глубиной 50 см и наполняют их конским навозом. Насекомые, привлечённые теплом согревшегося навоза, забираются в ямы. С наступлением морозов навоз из этих ям разбрасывают, и медведки погибают.

Хрущи – семейство *Scarabidae*. Аналогичные повреждения (грубое перегрызание корней, выгрызание ямок и дупел с неровными краями в корнеплодах) наносят личинки некоторых хрущей (майского, июньского и других) (рис. 4.11.2 (Приложение 4)). Они обитают в почве, питаются корнями и корнеплодами.

Меры борьбы. Глубокая обработка почвы, уничтожение сорняков, особенно пырея.

Проволочник – семейство *Elateridae*. Широко распространены и часто сильно вредят моркови, столовой свёкле и другим корнеплодам проволочники. Тело их тонкое, червеобразное, удлинённое до 25–30 мм, плотное, жёлтой или желто-коричневой окраски, с плоской головой и тремя парами одинаковых по размеру грудных ног. Жуки небольших размеров (до 6–15 мм), серой, бурой, коричневой или чёрной окраски (рис. 4.11.3 (Приложение 4)).

Жуки вреда не приносят, а личинки многоядны, постоянно обитают в почве, развиваются 3–4 года, окукливаются в июле-августе. Они питаются высеванными семенами, проростками, молодыми стеблями и корнями растений. У семян выедают содержимое, оставляя тонкую оболочку, на проростках выгрызают глубокие круглые отверстия. У корнеплодов личинки часто внедряются внутрь (рис. 4.11.4 (Приложение 4)) и способствуют проникновению в ходы возбудителей болезней, вызывающих загнивание. В результате этого наблюдается гибель растений, изреживание посевов и снижение качества урожая.

Вредоносность проволочников зависит от погодных условий. Она усиливается в годы с сухой и прохладной весной, когда задерживается прорастание семян и появление всходов, а также при глубокой заделке семян в почву. Высокая численность личинок наблюдается на торфяно-болотных почвах, а также в местах, засорённых пыреем или другими сорняками, или на участках, которые в течение нескольких лет не обрабатывались.

Меры борьбы. В снижении вредоносности проволочников очень большое значение имеют предупредительные меры. Из них наиболее эффективной будет своевременная борьба с пыреем ползучим и другими сорняками. Очень важной при этом является тщательная обработка почвы, особенно в период линьки личинок, когда они более уязвимы при механическом воздействии. Довольно много гибнет при обработке почвы куколок и отложенных яиц жуков-щелкунов.

Если предупредительные меры не были приняты своевременно или они оказались малоэффективными и численность проволочников на участке значительно возросла, необходимо применять другие методы и средства защиты овощных корнеплодов от этих вредителей. Часто для этой цели применяют приманки. В период появления жуков их отлавливают экологическими ловушками. Для этого на поверхности почвы по участку раскладывают пучки травы, которые необходимо просматривать каждый день в дневные часы, выбирая и уничтожая собравшихся под ними жуков.

Другой вид приманок применяют весной до посева овощных культур или в любое другое время, до подсыхания верхнего слоя почвы. Для этой цели используют нарезанные небольшими ломтиками клубни картофеля, корнеплодов свёклы или других культур, их помещают во влажный слой почвы из расчёта 1–2 шт. на 1 м² на глубину 5–15 см. Размещают приманку или в шахматном порядке, или рядами на удалении 80–100 см и отмечают эти места прутиками. Если всходы овощных корнеплодов уже появились, приманки кладут между рядами. Через 4–5 дней приманки с собравшимися возле них проволочниками выбирают, вредителей уничтожают, а приманки можно использовать повторно.

Подгрызающие совки. Озимая – *Scotia segetum*, восклицательная – *Exclamationis L.* и другие. Многоядные вредители, распространены повсеместно. Вредят гусеницы землисто-серого цвета длиной до 45 мм (рис. 4.11.5 (Приложение 4)).

Держатся они преимущественно в почве и повреждают растения на уровне почвы, подгрызая розетку листьев, а на корнеплодах выгрызают ямки с гладкой поверхностью в области шейки. При этом снижается урожай, лёжкасть и товарная ценность корнеплодов. Вред усиливается на засорённых участках и в тёплую и сухую погоду.

Основными мерами борьбы с совками являются агротехнические мероприятия, способствующие улучшению роста и развития растений. Это повышает их устойчивость к повреждениям. Важна также тщательная обработка почвы и уничтожение сорняков, которые являются пищей для гусениц.

Слизни – класс *Wastropoga*. На огородах и дачных участках встречаются и вредят голые слизни, которые чаще заселяют места с высокой влажностью: глинистые и суглинистые почвы, низины с более густым растительным покровом. Тело слизней покрыто мягкими кожными покровами, имеющими много желез, обильно выделяющих слизь. На голове находятся две пары щупальцев, а на спине – щиток (рис. 4.11.6 (Приложение 4)).

Широкая нижняя часть тела служит ногой, с помощью которой моллюски передвигаются по растению и почве. На повреждённых растениях видна засохшая блестящая слизь, наличие которой позволяет быстро установить виновника повреждений. Слизни активны вечером и ночью, а в пасмурную погоду – и днём. В солнечную, тёплую погоду прячутся под листья, комочки почвы и другие укрытия. Без пищи в укрытиях способны прожить больше месяца. Численность и вредоносность повышается в холодные, дождливые годы.

На листьях выедают отверстия, а на корнеплодах этих культур ямки с гладкой поверхностью внутри. Повреждённые растения снижают урожай, корнеплоды теряют товарную ценность.

Меры борьбы. Ухудшает условия обитания слизней уничтожение сорняков, удаление с грядки послеуборочных остатков, обработка почвы. Слизней можно вылавливать с помощью различных укрытий, приманок из корок арбуза, тыквы или кабачков, разложенных среди растений. Забравшихся под них слизней собирают и уничтожают.

Опрыскивают растения и почву водной суспензией горчицы (100 г порошка на 10 л воды).

Муравьи – семейство *Formicilae*. На грядках корнеплодов могут вредить муравьи. Они повреждают всходы, обгрызая подсемядольное колено так, что от него остаётся только сосудистый пучок. Такие растения привядают, желтеют и погибают. У более подросших растений обгрызают коронку или выгрызают углубления на поверхности корней.

Меры борьбы. Муравьев, поселившихся на грядках столовых корнеплодов, можно отпугивать, посыпав на муравейник древесную золу. При этом муравьи спешно покидают грядки, переселяются в другие места, унося с собой своих деток. Отпугивают муравьев и растущая петрушка или ее веточки, положенные на муравейник.

Цикадки – семейство *Cicadellidae*. Аналогичные повреждения растений наносят некоторые виды цикадок: шеститочечная *Macrosteles laevis* Rib., полосатая *Psammotettix striatus* L., зелёная *Cicadella viridis* L. и другие (рис. 4.11.7 (Приложение 4)).

Они, как и клопы, заселяют посевы овощных культур в течение всего вегетационного периода.

Меры борьбы. Для снижения их вредоносности необходимо применять агротехнические мероприятия, способствующие лучшему росту и развитию растений: оптимально ранние сроки посева, своевременное увлажнение почвы, подкормки удобрениями, разрешенными для применения в экологическом земледелии, рыхление почвы в междурядьях – все это повышает устойчивость растений к повреждениям.

Луговой мотылек (*Pyrausta sticticalis* L.). В отдельные годы складываются благоприятные условия (жаркая, сухая погода) для резкого увеличения численности гусениц многоядного вредителя – лугового мотылька (рис. 4.11.8 (Приложение 4)). Гусеницы его повреждают листья многих культур, но чаще всего заселяют свёклу, морковь, а также столовые крестоцветные корнеплоды (репу, редис, брюкву, турнепс и редьку). Они сначала скелетируют листья, оплетая их лёгкой паутиной, а затем объедают полностью, оставляя лишь черешки.

По внешним признакам этот вредитель характеризуется следующим образом. Небольшие бабочки, в размахе крыльев 18–26 мм. Передние крылья серовато-коричневые с тёмно-бурыми пятнами и желтоватой полоской вдоль наружного края. Задние крылья с двумя параллельными полосками вдоль наружного края. Гусеница до 25 мм, зеленовато-серая, с тёмной полоской вдоль спины и несколькими боковыми, между которыми проходят зеленовато-жёлтые извилистые полоски. Тело покрыто бугорками и щетинками.

Зимуют взрослые, закончившие питание гусеницы в плотных паутинных коконах в самом верхнем слое почвы. Бабочки начинают летать в конце мая, а чаще в июне, когда среднесуточная температура воздуха достигает 15 °С и выше. Они активны в сумеречные часы, активно летят на свет. Яйца откладывают на листья культурных растений, а чаще на сорняки, иногда на растительные остатки и почву. Гусеницы очень прожорливые, развиваются 3–4 недели, могут в короткий период уничтожить листья на растениях. Закончив питание, они уходят в почву и плетут паутинный кокон. Развивается в условиях нашей страны, как правило, одно поколение.

Меры борьбы. Для снижения численности вредителя большое значение имеет осенняя и весенняя обработка почвы. При этом зимующие гусеницы уничтожаются или закапываются на глубину, откуда бабочки не смогут выйти на поверхность почвы. Гусениц первого-второго возраста можно уничтожить с помощью отваров и настоев, а также микробиологических, которые приведены при рассмотрении мер борьбы с капутной белянкой.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.**НАБОР ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ РАСТЕНИЙ.**

Вредители	Средства (способ приготовления и применения)
<p>Листогрызущие гусеницы (капустная и репная белянки, капустная и другие виды совок, капустная моль и другие виды, ложногусеницы рапсового пилильщика)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1,2 кг зеленой, не пораженной болезнями или 0,6–0,8 кг сухой ботвы картофеля настаивают в 10 л теплой воды 3–4 часа, процеживают. Опрыскивают свежеприготовленным настоем в вечернее время с добавлением 40 г мыла на 10 л настоя. • $\frac{1}{3}$ ведра мелко изрубленных зеленых листьев лопуха большого настаивают в ведре воды. Через 3 суток процеживают и без добавления воды используют для опрыскивания. • 5 кг пасынков или сырой ботвы помидоров, 2 кг сухой ботвы кипятят в 10 л воды 30 мин на медленном огне. Отвар отцеживают. 2–3 л отвара разводят в 10 л воды и добавляют 40 г мыла. • 0,5 ведра мелко нарубленной сырой травы полыни горькой, срезанной во время цветения (или 700–800 г сушеной), заливают холодной водой и настаивают 24 часа, затем кипятят 30 мин. Перед опрыскиванием разбавляют водой в 2 раза. Можно применять несколько раз через 6–7 дней. • 1 кг подсушенной зеленой массы полыни горькой кипятят 10–15 мин в небольшом количестве (2–3 л) воды, охлаждают, добавляют настой куриного помета (1 кг сухого помета настаивают 1–2 суток в 3–4 л воды). Смесь процеживают, доливают до 10 л водой и опрыскивают растения. • 800 г высушенного и измельченного тысячелистника обыкновенного, собранного в начале цветения, кипятят 30 мин в 10 л воды, настаивают 1,5–2 суток, процеживают, разбавляют в 10 л воды и добавляют 40 г мыла. • 1 кг (250 г сухих) растений чемерицы Лобеля или 100 г корневищ настаивают в течение 1–2 суток в 10 л воды или настаивают 6–8 часов, затем кипятят 30 мин. • 5–6 кг стеблей с листьями сладко-горького паслена замачивают в 3–4 л воды, кипятят на небольшом огне 3 часа и процеживают отвар. Его можно хранить в плотно закупоренной стеклянной таре в прохладном месте на протяжении нескольких месяцев. Перед употреблением разбавляют водой (1 л отвара на 2 л воды).

- 1 кг сырых или 0,5 кг сухих измельченных плодов перца стручкового острого кипятят в 10 л воды в течение 1 часа в закрытой эмалированной посуде, отвар настаивают в течение 2 суток, затем перец растирают, отжимают и процеживают отвар. Его можно хранить в закупоренной стеклянной таре. Перед употреблением 125 см³ отвара разбавляют в 10 л воды и добавляют 40 г мыла.
- 4 кг свежего молочая прутьевидного, собранного после цветения, кипятят в небольшом количестве воды 2–3 часа, отцеживают и добавляют 10 л воды.
- 400 г сухих отходов табака, или табака-махорки, или смеси настаивают в 10 л воды в течение 2 суток, процеживают и хранят в темном прохладном месте. Перед применением разбавляют в 2 раза водой и добавляют на каждые 10 л рабочего раствора 40 г мыла.
- 50–100 г сухого порошка горчицы заливают 10 л горячей воды, настаивают двое суток, разбавляют холодной водой в соотношении 1 : 1, применяют в сумерках или в пасмурную погоду.
- 3 кг древесной золы настаивают в 10 л воды 2 суток. Настой процеживают и применяют против гусениц первого-второго возраста.
- 200 г отходов табака, 150–200 г луковой шелухи, 200 г растертых лукович чеснока кипятят в течение 2 часов в 10 л воды, остужают, доливают до 10 л воды. Перед применением добавляют 30 г мыла.

Вредители	Средства (способ приготовления и применения)
<p>Тли (свекловичная, капустная и др.), клопы (рапсовый, полевой, остроплечий, ягодный и др.), морковная листоблошка</p>	<p>Отвары помидора, полыни горькой, чемерицы Лобеля, перца стручкового острого, настоев ботвы картофеля, ромашки аптечной, табака и махорки, тысячелистника обыкновенного для борьбы с сосущими вредителями готовят и применяют так же, как и против листогрызущих гусениц и ложногусениц.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 400 г листьев или 200 г растений одуванчика вместе с корневищами заливают 10 л теплой воды и настаивают 2 часа. Настоем тщательно обрабатывают как верхнюю, так и нижнюю поверхности листьев, где питаются тли, клопы и другие вредители. • 1 кг сухой белены черной, дурмана обыкновенного второго года жизни или 500 г сухих розеточных листьев первого года жизни с корнями настаивают в воде 12 часов. Перед опрыскиванием добавляют 30–40 г мыла. • 1 кг сухих растений с корневищами вороньего глаза, собранных во время цветения, настаивают в воде 24 часа. • 1–1,2 кг сухих растений горчачка ползучего, собранных в начале цветения, настаивают в воде 24 часа (можно 6–8 часов с последующим кипячением в течение 30 мин.). В настой (отвар) добавляют 30 г мыла. • 0,5 кг зубков чеснока растирают и заливают 5 л воды и отжимают. Выжимки снова заливают водой и отжимают. Обе жидкости сливают, доливают водой до 10 л. На 10 л рабочего раствора берут 300 мл вытяжки. Опрыскивают 2–3 раза через 3–5 дней. • 0,5 кг растертых луковок чеснока заливают водой в трехлитровой банке, настаивают 5 суток в темном теплом помещении. Затем процеживают и на 10 л воды берут 60 г настоя и 50 г мыла. • 300 г измельченных корней щавеля конского настаивают в 10 л воды в течение 2–3 часов, процеживают и применяют против тлей и клопов. • 0,5 ведра луковой шелухи заливают 10 л горячей воды, настаивают 1 сутки и процеживают. Перед применением разбавляют водой в 2 раза. • 200 г луковой шелухи заливают 10 л теплой воды и настаивают в течение 4–5 дней, процеживают и применяют против тлей на семенниках крестоцветных.

	<ul style="list-style-type: none"> • 0,5 ведра листьев и молодых побегов бузины черной настаивают 2 суток в 10 л воды, процеживают. Перед применением настой разбавляют водой в соотношении 1:2. • 0,5 ведра листьев и молодых побегов бузины черной, 3–4 кг сырой травы чистотела большого (или 1 кг сухой) настаивают в 10 л воды 24–30 часов, настой процеживают и опрыскивают им растения. • 0,5 ведра листьев и молодых побегов бузины черной, 800 г высушенных растений тысячелистника измельчают, обдают 10 л кипятка, настаивают 1,5–2 суток или кипятят 30 мин, процеживают, добавляют 40 г мыла.
--	---

Для настоев и отваров количество измельченного сырья указано на 10 л воды, мыла на 10 л готовой для использования жидкости. Обработать овощные культуры и их семенники настоями и отварами рекомендуется 2–3 раза, а при необходимости 4–5 раз за вегетационный период, что будет зависеть от численности вредителей на посевах. Лучше всего настои и отвары использовать в день их приготовления в вечерние часы, так как большинство из них теряют токсические свойства на солнечном свете.

Многие отвары и настои готовят из ядовитых трав, поэтому требуется большая осторожность при работе с ними. Во время обработок надо надевать защитные очки и марлевую повязку. В период созревания и сбора урожая корнеплодов и овощей опрыскивание отварами и настоями из ядовитых трав (чемерица лобеля, табак и др.) не проводят.

Растения, используемые для настоев и отваров, могут быть заготовлены заранее и использованы в следующем году. Лучшие сроки заготовки трав – период цветения. Собранные растения связывают в небольшие снопики, сушат в тени и сохраняют в бумажных мешках или фанерных ящиках с соответствующей этикеткой. Если растения для настоев и отваров используются сухими, то по количеству их надо брать в 2 раза меньше, чем зеленых. Температура воды для настоев из сухих растений должна быть не выше 35–40 °С.

Растения или вещества, отпугивающие вредителей (репелленты), часто оказывают нам неоценимую помощь: бархатцы (тагетес) очищают почву от нематод и поэтому считаются лучшими предшественниками многих культур; увядшие листья и стебли хризантемы, зарытые в почву, отпугивают медведок; фасоль, бобы, горох отпугивают проволочников (личинки жуков-щекунцов), на участках, где посеяны бобы, не селятся кроты. Фитонциды (летучие ароматические вещества), выделяемые укропом, отпугивают некоторых вредителей. Кроме того, цветущий укроп и другие зонтичные привлекают наездников, личинки которых паразитируют и уничтожают многих гусениц и личинок жуков, а личинки мух-журчалок, часто посещающих зонтики укропа, истребляют тлей, цикадок, молодых гусениц и других вредителей – переносчиков вирус-

ных болезней растений. Лук-батун и лук-порей, растущие в междурядьях столовых корнеплодов, отпугивают проволочников, клещей и других опасных вредителей, частично снижают пораженность растений мучнистой росой, серой гнилью. Посеянный на огороде кориандр (кинза) отпугивает вредителей и защищает растения от тлей. Высушенные стебли и семена этого растения, размноженные в подвалах, сараях и домах, отпугивают мышей и мокриц.

Муравьев, поселившихся на грядках столовых корнеплодов, можно отпугивать, посыпав на муравейник древесную золу. При этом муравьи спешно покидают грядки, переселяются в другие места, унося с собой своих деток. Отпугивают муравьев и растущая петрушка или ее веточки, положенные на муравейник.

Можно заготавливать инсектицидные растения впрок, для чего их сушат в тени на сквозняке и при появлении вредителей сразу готовят раствор по рецептам.

Для защиты корнеплодных культур от ложной мучнистой росы, черной ножки и др. проводят обработку семян фитонцидами. В этом случае их выдерживают в течение 1 часа в мезге чеснока (25 г на 100 мл воды) в плотно закрытой банке, затем промывают и просушивают.

Древесная зола повышает иммунитет растений к болезням и помогает в борьбе с вредителями. Ценится она в основном как калийное удобрение, не содержащее хлора. Наибольшее количество калия содержится в золе травянистых растений: в золе гречихи и подсолнечника – 35–36%, пшеничной и ржаной соломы – 13–17%, вяза и березы – 10–14%, ели и сосны – 3–7%. Кроме калия, в золе насчитывают 1–12% фосфора и 6–60% извести. Торфяная и каменноугольная зола содержит всего 1–2% калия и фосфора и почти не содержит извести. Поэтому на подзолистых и кислых почвах только древесная зола может нейтрализовать повышенную кислотность почвы. Способствует быстрому росту здоровых растений внесение древесной золы в лунки под столовые корнеплоды в дозе 20–200 г/м² в зависимости от содержания калия в золе (в одном граненом стакане содержится 90–120 г золы).

Сухой золой опудривают всходы капусты, редиски, репы, редьки против крестоцветной блошки и междурядья овощных культур при повреждении их голыми слизнями.

В борьбе с мучнистой росой успешно используют микробиологические настои:

- 1) 1/3 часть ведра коровяка или перепревшего сена (из-под стога) залить 3 л воды, настоять 3 дня (до полного брожения), разбавить водой 1:3, настоем процедить и опрыскивать в день приготовления (обработку повторить через 10–12 дней свежим составом);
- 2) к 9 л воды добавить 1 л сыворотки, пахты или обраты и опрыскивать растения в сумерках (двукратно или трехкратно в зависимости от степени развития болезни).

Не менее важно позаботиться о качестве обработок. При опрыскивании старайтесь обильно смочить не только верхнюю, но и, главное, нижнюю сторону листьев, где чаще всего питаются вредители и развиваются болезни. Рабочий раствор не дол-

жен стекать с листьев, побегов, бутонов растения, он должен оседать в виде тонкого, мелкокапельного тумана, что возможно только с применением опрыскивателей, где раствор распыляется под давлением и прилипает к растениям.

При опрыскивании нужно не допускать сноса жидкости и попадания ее на соседние растения (их надо закрыть полиэтиленовой пленкой или др.). Нельзя опрыскивать зелень: укроп, петрушку, сельдерей, кинзу, лук на перо, салат, мяту, а также капусту после завязывания кочана.

При работе с растениями, используемыми для защиты овощных корнеплодов от вредных организмов, необходимо соблюдать те же правила, что и с ядохимикатами. Надо всегда помнить, что многие из них ядовиты и для человека, поэтому при заготовке растительного сырья, приготовлении из него инсектицидных препаратов, особенно порошков, следует тщательно с мылом мыть руки и лицо, защищать нос и рот респиратором, влажным полотенцем или сложенной вдвое марлей с прослойкой ваты. Глаза необходимо закрывать защитными очками, не курить, не принимать пищу.

Заготовленное сырье из растений и препараты из них нужно хранить с этикетками в помещениях под замком, там же хранить и посуду. После работы посуду надо промывать раствором кальцинированной соды (50 г на 1 л воды) или влажной древесной золой с последующей промывкой водой. Хорошо промытая стеклянная или эмалированная посуда может быть использована для других нужд. Опыливание и опрыскивание овощных культур растительными препаратами рекомендуется заканчивать не позже чем за 15 дней до уборки урожая. Порошки и настои ромашки можно использовать в любое время. Отбросы растений, неиспользованные порошки, отвары и настои надо уничтожать, закапывая в землю вдали от жилья, колодцев, водоемов и мест выпаса скота и птицы.

При длительном хранении заготовленных растительных препаратов (более 3 месяцев) или растительного сырья (более года) следует обязательно проверить их пригодность для применения на единичных растениях.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.**СПИСОК ОРГАНИЗАЦИЙ И ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ, ИМЕЮЩИХ ОПЫТ
В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.**

№ п/п	Организация, физическое лицо	Место работы	Адрес	Телефон
1.	Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»		230008 г. Гродно, ул. Терешковой, 28	(0152) 72 05 73
2.	Подразделение производств и услуг «Надежда-плюс», филиал БГСБП «Надежда-XXI век»		222417 д. Будище Вилейского р-на Минской обл.	(01771) 5 00 95
3.	Тарасенко Сергей Анатольевич	Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»	г. Гродно, Индуское шоссе, 4–208	(0152) 54 55 70
4.	Свиридов Александр Викторович	Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»	230005 г. Гродно, ул. Тавлая, 42–36	(0152) 76 08 57
5.	Трамбович Александр Иванович	Руководитель личного подсобного хозяйства	Гродненская обл., Гродненский р-н, д. Заречанка	
6.	Бровко Петр Демьянович	Начальник инспекции по семеноводству, карантину и защите растений Борисовского района	Минская обл., Борисовский р-н, д. Халхолица	(01777) 7 77 18
7.	Антоненко Михаил Николаевич	Заведующий сектором социального развития села института аграрной экономики НАН Беларуси	г. Минск, ул. Аденцова, 105–204	(017) 205 68 44

№ п/п	Организация, физическое лицо	Место работы	Адрес	Телефон
8.	Макей Владимир	Руководитель фермерского хозяйства «Верас» Зельвенского района, Гродненской области		
10.	Бородин Павел Владимирович	Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»	г. Гродно, ул. Белые росы, 45–57	(0152) 70 15 90
11.	Морозова Дина Михайловна	Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»	г. Гродно, ул. Горького, 65–68	(0152) 48 01 98
12.	Черепок Валентин Викторович	директор филиала «Надежда-плюс»	222417 д. Будище Вилейского р-на Минской обл.	(01771) 5 00 95
13.	Косач Иван Николаевич	агроном филиала «Надежда-плюс»	222417 д. Будище Вилейского р-на Минской обл.	(01771) 5 00 77

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ И ГИБРИДОВ, РЕКОМЕНДОВАННЫХ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.

1. Сорта и гибриды огурца, рекомендованные для условий Республики Беларусь.

Взгляд

Гибрид ранний с женским типом цветения, с дружным плодоношением, пчелоопыляемый. Период от всходов до сбора первого урожая составляет 45–48 дней. Растение среднерослое, длина главного стебля 2,5–2,8 м, ветвление среднее. Зеленец темно-зеленый, цилиндрический. Основание плода гладкое, слегка заостренное, поверхность среднебугорчатая, опушение редкое, сложное, черное и бурое, длина 9–11 см, диаметр 3,5–5,0 см. Масса зеленца 90–110 г. Вкусовые и засолочные качества высокие, без горечи, мякоть плода сочная, нежная, сладкая. Зеленцы не буреют, долго сохраняются в свежем виде, не теряя своих вкусовых и товарных качеств. Рекомендуются для выращивания в открытом фунте и в весенних пленочных теплицах. Урожайность в открытом грунте – 28–30 т/га, в пленочных теплицах – 17,0–20,5 кг/м².

Толерантен к ложной мучнистой росе и бактериозу. Предназначен для потребления в свежем виде и для засолки.

Ритуал

Гибрид среднеспелый с женским типом цветения, партенокарпический, период от всходов до сбора первого урожая составляет 65–67 дней. Растение среднерослое, длина главного стебля 3–3,2 м, количество боковых побегов – 8–10. Лист средней величины, земной окраски, пятилопастный, среднерассеченный. Зеленец темно – зеленый, цилиндрической формы с гладкой глянцевой поверхностью, опушение редкое, белое. Основание зеленца гладкое, без ручки, длина 18,5–20,8 см, диаметр 3,9–4,1 см. Масса зеленца 165–180 г. Вкусовые и засолочные качества высокие, плоды без горечи. Урожайность в открытом грунте – 20,0–25,5 т/га, в пленочных теплицах – 20,7–39,2 кг/м².

Толерантен к мучнистой росе.

Сириус

Гибрид среднеспелый с женским типом цветения, партенокарпический, период от всходов до сбора первого урожая составляет 60–62 дня. Растение среднерослое, длина главного стебля 3–3,2 м, хорошее отрастание боковых побегов – не менее 7–8 штук. Лист круглый, длина 2–25 см, ширина 18–20 см, зеленой окраски. Завязь цилиндрическая (длина 3–4 см), гладкая с простым опушением белого цвета. Зеленец цилиндрический, зеленой однородной окраски, без ручки, в поперечном разрезе ок-

руглый, длина 18–20 см. Масса 180–200 г. Плоды хорошо хранятся, без горечи, вкусовые качества хорошие.

Вынослив к пониженным температурам почвы и воздуха, устойчив к бурой пятнистости.

Струмок

Гибрид среднеранний, дружносозревающий, с женским типом цветения, период от всходов до сбора первого урожая составляет 46–52 дня. Растение сильнорослое с хорошим отрастанием боковых побегов. Завязь групповая, овально-цилиндрическая.

Зеленец имеет привлекательный вид, окраска зеленая с белыми расплывчатыми полосами, распространяющимися на $\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{3}$ плода, крупнобугорчатый, со сложным опушением черного цвета, длина 10–12 см, диаметр 4–5 см. Масса зеленца 90–100 г. Плоды без горечи, вкусовые и засолочные качества хорошие. Рекомендуется для весенней и летне-осенней культуры. В пленочных необогреваемых теплицах урожайность составляет 13,3 кг/м², что выше урожайности гибрида Родничок на 1,8 кг/м². Выход товарных плодов – 85–90 %.

Высокоустойчив к мучнистой росе и ложной мучнистой росе.

Концерто РЗ

Растение сильнорослое, с женскими цветками. Лист слаборассеченный, почти цельнокрайный, гладкий, длиной до 26 см, шириной до 24 см, зеленой окраски. Завязь бороздчатая с густым белым опушением, цилиндрической формы, размером 1,4–1,7 см. Плод в фазе потребительской спелости цилиндрической формы, без шейки, с тупым основанием, темно-зеленой окраски. Поверхность плода опушенная, без полос. Длина плода до 13 см, диаметр до 4,1 см.

Раннеспелый, партенокарпический гибрид для малообъемной технологии, летне-осеннего оборота. Средняя масса плода 115 г. Дегустационная оценка 4,9 балла. В плодоношение вступает на 32 день. Высокий выход товарной продукции 99,6%. Средняя урожайность за 1999–2001 годы испытания составила 10,7 кг/м². Характеризуется ранней отдачей урожая. Плоды без горечи, высокого качества с отличной консистенцией, средней ошипованности. Используют в свежем виде и для засолки.

Устойчив к настоящей мучнистой росе, кладоспориозу, толерантен к мозаичному вирусу.

F₁ Белый ангел

Партенокарпический, среднеспелый (50–55 дней). Зеленец 6–8 см, белый с редкими бугорками. Плоды собирают, когда они приобретают слабый зеленоватый оттенок. Употребляют плод как в свежем виде, так и в консервированном.

F₁ Кураж (модель 1450)

Скороспелый партенокарпический гибрид огурца, предназначенный для выращивания в весеннем и летне-осеннем оборотах.

Растения женского типа цветения, сильнорослые. Побегообразовательная способность средняя. Лист средней величины, интенсивно-зеленой окраски. В узлах образуется по 2–4 завязи. Зеленец длиной 12–15 см, массой 120–130 г, бугорчатый, белошипый, универсального использования. Вкусовые качества высокие, без горечи. Урожайность в весеннем обороте составляет 20–23 кг/м². При оптимальных условиях выращивания на одном растении одновременно созревает до 8 плодов.

Гибрид обладает генами устойчивости к настоящей мучнистой росе и корневым гнилям.

F₁ Пыжик

Партенокарпический, очень скороспелый (40–45 дней). Зеленец 10–12 см, бугорчатый, зеленый со светлыми полосами, белошипый, без горечи, для засолки, маринования, салатов.

Игор

Раннеспелый гибрид, салатного типа для пленочных теплиц продленного оборота.

Средняя масса плода – 212 г. Дегустационная оценка 4,0–4,4 балла. В плодоношение вступает на 53–56-й день. Товарная урожайность в среднем за 1998–2000 годы составила 18,6 кг/м². Плоды высокой товарности – 98,7 %.

Устойчив к грибным болезням.

2. Сорты кабачков, рекомендованные для условий Республики Беларусь.

Наиболее распространен скороспелый сорт кабачка **Грибовские 37**. Плоды достигают съемной спелости через 60–70 дней после появления всходов. Их используют в сыром виде и готовят различные блюда, а на юге также и консервируют.

3. Сорты и гибриды томата, рекомендованные для условий Республики Беларусь.

F₁ Благовест ТmC₅F₂

Один из наиболее популярных в нашей стране гибридов с детерминантным типом роста. Относится к скороспелым гибридам – 105 дней от всходов до начала плодоношения.

Рекомендуется для выращивания в зимне-весеннем обороте зимних теплиц, а также в пленочных теплицах и тоннелях во всех световых зонах России. Высокоустойчив к неблагоприятным условиям среды.

Растения среднерослые, слабооблиственные. Первое соцветие закладывается над 7–9-м листом, последующие через 1–2 листа. Кисть простая или промежуточного типа с 6–8 плодами. Плоды массой 90–100 г, ровные, округлые, 3–4-камерные, ярко-красной окраски. Урожайность в зимнее – весеннем обороте 16–18 кг/м², в плечных обогреваемых теплицах – до 16 кг/м².

F₁ Евпатор TmC₅F₂N

Новый перспективный индетерминантный гибрид томата, рекомендуемый для продленного оборота. Один из самых скороспелых среди индетерминантных гибридов новейшей селекции, хорошо завязывает плоды при ранних сроках посадки. Пригоден как для грунтовых теплиц, так и для выращивания малообъемным способом. Растение с открытым габитусом, мощное, сильнорослое. После завязывания плодов на 6–8 соцветиях вегетативный рост замедляется, поэтому F₁ Евпатор скорее можно отнести к генеративному типу, нежели к вегетативному.

Лист средней величины, сильно рассеченный, темно-зеленый. Первое соцветие закладывается над 9–10-м листом, далее они следуют через три листа. Соцветие простое, иногда разветвленное, обычно на нем формируется 6–8 плодов. Плоды плоскоокруглые (индекс формы 0,6–0,7), с идеально ровной поверхностью. Окраска незрелых плодов равномерная светло-зеленая, спелых – ярко-красная. Средняя масса плода 130–150 г, в нем 4–6 семенных камер.

Гибрид генетически устойчив к растрескиванию и вершинной гнили плодов.

Результаты 2-летнего производственного испытания показали, что по урожайности (в среднем 42–44 кг/м²) в лучших тепличных комбинатах F₁ Евпатор не уступал зарубежным гибридам.

F₁ Киржач TmC₅F₂

Индетерминантный среднеспелый гибрид. Отличается хорошей завязываемостью плодов в любых условиях защищенного грунта. Толерантен к вершинной гнили плодов.

Рекомендуется для ранних сроков посадки в продленном обороте.

Растения сильнорослые, сильнооблиственные, с закрытым габитусом. Лист крупный, слаборассеченный, поникающий. Первое соцветие закладывается над 9–11-м листом, последующие через каждые три листа. Соцветие простое, короткое, сидячее, с 4–6 плодами.

Плоды крупные массой 140–160 г, 5–7-камерные, плоскоокруглые (индекс 0,7–0,9). Зеленые плоды имеют у плодоножки темное пятно, которое исчезает при их созревании. Спелые плоды ярко-красные с блестящей глянцевой поверхностью. Гибрид характеризуется стабильной продуктивностью при различных экологических условиях. Средняя урожайность 35–38 кг/м².

F₁ Лайма

Раннеспелый (105–115 дней), высокорослый. Плоды 150–180 г, красные плоско-округлые, очень вкусные. Важная особенность гибрида – высокая завязываемость плода при неблагоприятных условиях выращивания.

F₁ Леопольд

Скороспелый (90–95 дней от всходов до начала плодоношения) гибрид супердетерминантного типа роста, отличается сочетанием скороспелости и дружной отдачи урожая. Предназначен для выращивания в пленочных тоннелях и теплицах. Растение компактное. Лист среднего размера, короткий, темно-зеленый. Первое соцветие закладывается над 7–8-м листом, далее они следуют через 1–2 листа. Рост главного побега завершается после образования 3–4 соцветий и замещается пасынком.

Кисть простая из 4–5 плодов. Плоды массой 90–100 г, округлые, гладкие, 4–5-камерные, устойчивы к растрескиванию. До созревания они имеют равномерную светло-зеленую окраску, затем становятся ярко-красными. 80–90 % плодов завязывается при любых условиях выращивания. Плотность посадки: в тоннелях и необогреваемых пленочных теплицах – 3,2–3,5 раст./м², в обогреваемых – 3–3,2 раст./м². Растения формируют в 2–3 стебля. Гибрид F₁ Леопольд отзывчив на повышенные дозы минерального питания, особенно в период формирования урожая на первых соцветиях.

Кострома

Раннеспелый гибрид для остекленных теплиц зимне-весеннего и пленочных теплиц продленного оборота, для весенних обогреваемых пленочных теплиц.

Средняя масса плода – 100 г, отличного вкуса и товарного вида. Товарная урожайность в среднем за 1995–1997 годы в зимне-весеннем обороте 15,1 кг/м², в продленном обороте 23,5 кг/м²; в весенней пленочной теплице 17,7 кг/м², что в среднем превышает стандарт на 3,6 кг/м², по урожаю ранней продукции на 2,9 кг/м². Выход товарной продукции 99,5 %. Отличается дружной отдачей урожая. Содержание сухого вещества 6,2 %, общего сахара 2,5 %, сухого вещества в соке 4,5 %, витамина С 16,3 мг/%, общая кислотность 0,5 %.

Относительно устойчив к поражению кладоспориозом, фузариозом и к вирусу табачной мозаики (ВТМ).

Мастер

Гибрид для остекленных теплиц зимне-весеннего и летне-осеннего оборота, для необогреваемых пленочных теплиц. Масса плода – 99–109 г. Дегустационная оценка 4,0–5,0 баллов, плоды плотные. От всходов до созревания плодов в зимне-весеннем обороте 120–129 дней. Товарная урожайность за 1996–1998 годы составила в зимне-весеннем обороте 12,7–14,4 кг/м², что превышает стандарт F₁ Доцент на 0,9–1,1 кг/м²; в летне-осеннем обороте 6,2 кг/м², что превышает стандарт F₁ Шаганэ на 1,2 кг/м²; в необогреваемой пленочной теплице 3,9–6,0 кг/м². Отличается повышенной лежко-

способностью и высокой товарностью плодов – 99,3%. Содержание сухого вещества 7,0%, общего сахара 3,4%, сухого вещества в соке 6,8%, витамина С 14,4 мг/%, общая кислотность 0,6%. Устойчив к вирусу табачной мозаики, кладоспориозу и фузариозу.

Фигаро

Нематодоустойчивый гибрид, скороспелый, для зимне-весеннего оборота. Средняя масса плода – 100 г. Дегустационная оценка 4,0 балла. От всходов до созревания плодов 127 дней. Товарная урожайность в среднем за 1996–1998 годы составила 12,5 кг/м². По урожаю ранней продукции превосходит другие испытываемые нематодоустойчивые сорта; выход товарной продукции 88,5%, что превышает стандарт F₁ Шаганэ. Особенность: сочетание скороспелости и нематодоустойчивости. Устойчив к вирусу табачной мозаики, кладоспориозу и фузариозу.

F₁ Радонеж

Один из самых урожайных гибридов в защищенном грунте. Среднеранний (105–110 дней), сильнорослый. Плоды круглые, сладкие, ровные, 110–120 г, выровнены по размеру в пределах кисти.

F₁ Рефлекс

Один их наиболее крупноплодных кистевых гибридов. Среднепоздний (115–120 дней), высокорослый. Плоды 130–140 г, могут храниться около месяца в нерегулируемых условиях. Устойчив к растрескиванию.

F₁ Бумеранг ТС₅F₂N

Рекомендован для остекленных и пленочных теплиц. Скороспелый (95–105 дней до созревания в зависимости от срока посева). Вынослив к пониженной освещенности, растрескиванию плодов, холодостоек. Растения супердетерминантного типа роста. Плотность посадки в остекленных теплицах – 2,3–2,6 раст./м², в пленочных – 3,4 раст./м². Формируют в 2–3 стебля в пленочных, в 1 стебель в остекленных теплицах, удаляя пасынки. Кисть простая компактная, в кисти 7 плодов массой 150–250 г. Плоды красивые, округлой формы, мясистые, плотные, прекрасного вкуса. Гибрид устойчив к ВТМ, кладоспориозу, фузариозу, вынослив к галловым нематодам. Используется в свежем виде, прекрасно сохраняется при транспортировке. Урожайность в продленном обороте 28–30 кг/м², в пленочных – 18–24 кг/м².

В Белоруссии любители-овощеводы гибрид могут выращивать в открытом грунте, получая урожай плодов 4–7 кг/раст.

F₁ Красная стрела ТС₅F₂

Для остекленных I и II, пленочных теплиц и открытого грунта. Гибрид скороспелый – 95–110 дней от всходов до созревания плодов, высокоурожайный, вынослив к низкой освещенности и стрессовым условиям, детерминантного типа роста. Растения слаборослые, слабооблиственные, не требуют пасынкования. При высоте 120 см

растения имеют 10–12 кистей, расположенных через 0,8–1 лист. Плотность посадки – 2,5–2,8 раст./м², в пленке – до 3 растений. Формируют в 2–3 стебля в пленке, в 1 стебель в зимних теплицах. Кисть простая, компактная, имеет 7–9 плодов массой 80–150 г. Плоды округлые, гладкие, плотные, интенсивно красные, мясистые, отличного вкуса. Урожайность в продленном обороте, в т.ч. и на малообъемке – 35–42 кг/м². Гибрид устойчив к вирусам, кладоспориозу, фузариозу, толерантен к бактериальным болезням увядания и галловым нематодам. Используется в свежем виде и для консервирования, прекрасно сохраняется при перевозке.

В любительском овощеводстве урожай 5–10 кг/раст.

F₁ Прекрасная леди TCSF2

Гибрид рекомендован для остекленных I, продленного и укороченного оборотов, пленочных теплиц, открытого грунта. Гибрид скороспелый: от всходов до созревания плодов 97 дней. Растения супердетерминантного типа роста, низкорослые, обильно плодоносящие, слабооблиственные, практически не требующие пасынкования. Густота посадки от 2,5 раст./м² в зимних до 3 раст./м² – в пленочных теплицах. Формируют в 1 или 2 стебля. Кисть простая, имеет 7 плодов массой 150–250 г. Плоды округлые, плотные, интенсивно красные, вкусные, красивые. Гибрид отличается дружной отдачей урожая. Устойчив к вирусу табачной мозаики, кладоспориозу, фузариозу. Урожайность 17–19 кг/м² на 19 июля, в пленке – 13–18 кг/м².

F₁ Подмосковный TCF

Удивительно высокая завязываемость плодов этого гибрида выгодно отличает его от всех томатов. Гибрид скороспелый: 94–109 дней от всходов до созревания.

Рекомендован для остекленных, пленочных теплиц и открытого грунта. Растения полудетерминантного типа роста, среднерослые, слабо облиственные, их формируют в 1 стебель. Кисть простая компактная с 7–9 плодами массой 140 г округлой формы, очень однородные в течение всего периода выращивания. Кисти на растении образуются через 1,5–2 листа. Плоды очень плотные, транспортабельные, хорошо хранятся и перевозятся. Урожайность 28–33 кг/м² в продленном обороте на грунте и малообъемке. Гибрид устойчив к комплексу болезней: ВТМ, кладоспориозу, фузариозу.

F₁ Адмирал TC₅F₂

Рекомендован для остекленных и пленочных теплиц. Гибрид скороспелый: от всходов до плодоношения 93 дня. Скороспелость на 15–20% выше стандартов.

Растения среднерослые, индетерминантные, генеративного типа, средневетвистые, среднеоблиственные. Формируют в один стебель, своевременно удаляя пасынки. Густота посадки 2,5 раст./м² в зимних и 3,0 раст./м² в пленочных теплицах. Кисть простая, компактная, в кисти 7 плодов массой 105 г. Плоды округлые, однородной красной окраски, сладкие, плотные, гладкие. Устойчив к вирусу табачной мозаики, кладоспориозу, фузариозу.

Используется в свежем виде.

Васильевна

Растение индетерминантного типа, среднеоблиственное. Стебель ребристый, слабоопушенный, высотой до 2,0 м. Лист перистый, зеленой окраски, матовый, слабогофрированный. Соцветие простое, компактное. Характер заложения соцветия через 3 листа и более. Цветок желтый, пестик короче тычинок, без опушения. Плод округлой формы, крупный, ребристость отсутствует или очень слабая, форма поперечного сечения округлая, углубление у плодоножки слабое; цветочный рубец маленький; вершина гладкая, толщина стенок средняя, количество камер 3 или 4. У основания плода зеленого пятна нет. Окраска плода при созревании красная, окраска мякоти – красная.

Гибрид раннеспелый, предназначен для необогреваемых пленочных теплиц. Средняя товарная урожайность за 2001–2003 годы испытания составила 12,1 кг/м². Высокий выход товарной продукции 99,1%. Vegetационный период 99 дней.

Дегустационная оценка свежих плодов 5,0 балла, средняя масса плода 141 г. Гибрид устойчив к вирусу табачной мозаики, кладоспориозу и фузариозу, галловым нематодам.

Универсального назначения.

Диво

Растение индетерминантного типа, сильнооблиственное. Стебель ребристый, антоциановая окраска верхней трети отсутствует или очень слабая, высотой до 2,0 м. Лист перистый, зеленый, горизонтальный относительно центральной оси. Соцветие простое, компактное; характер заложения соцветия более чем 3 листа. Цветок желтый, длина пестика короче тычинок. Плод округлой формы, большой, слаборебристый; форма поперечного сечения округлая, углубление у плодоножки среднее, цветочный рубец очень маленький; вершина гладкая, толщина стенок средняя, количество камер 3 или 4. У основания плода среднее зеленое пятно; окраска при созревании красная, окраска мякоти – красная.

Хозяйственно-биологическая характеристика: Для остекленных I и II оборотов, светокультуры, малообъемной технологии выращивания и пленочных теплиц. Гибрид скороспелый: от всходов до созревания плодов – 101 день, индетерминант, среднерослый, относительно сильнооблиственный. Гибрид вынослив к пониженной освещенности. Густота посадки 2,2–2,5 раст./м² в зимних теплицах. Формируют растения в один стебель, своевременно удаляя пасынки. Кисть простая, с 6–7 плодами массой 150–180 г. Зрелые плоды однородно красные, округлые, ровные, гладкие, плотные, красивые, отличного вкуса. Урожайность 25–39,7 кг/м² в продленке и на малообъемке, 8–13 кг/м² во II обороте, 12,7 кг/м² в светокультуре. Гибрид устойчив к вирусу табачной мозаики, кладоспориозу, фузариозу, галловым нематодам. Используется в свежем виде и для консервирования, может кратковременно храниться в течение 10–15 дней.

Марс

Гибрид ранний, созревание плодов начинается через 95–98 дней после появления всходов. Растение детерминантное, компактное, среднеоблиственное. Лист обыкновенный, светло-зеленый, среднерассеченный, слабогофрированный. Соцветие простое с 5–6 плодами. Первое соцветие закладывается над 5–6-м листом.

Плоды плоскоокруглые. Окраска незрелого плода зеленая, зрелого – красная. Масса 70–80 г. В плоде 4–5 гнезд, расположение их правильное. Плоды содержат 5,2–5,4% сухих веществ, 2,9–3,3% сахаров, 22–25 мг% аскорбиновой кислоты. Кислотность – 0,6%. Вкусовые качества хорошие. Урожай стандартных плодов в открытом грунте 45–60 т/га, в пленочных теплицах – 5,8–7,6 кг/м². Устойчив к фитофторозу и ВТМ. Рекомендуется для производства томатов в пленочных теплицах в регионах с частым поражением томатов фитофторозом.

Меркурий

Гибрид ранний, созревание плодов начинается через 97–100 дней после появления всходов. Растение детерминантное, мощное, среднеоблиственное. Лист обыкновенный, светло-зеленый, среднерассеченный, слабогофрированный. Соцветие простое с 5–7 плодами. Первое соцветие закладывается над 5–6-м листом.

Плоды плоскоокруглые, прочные с равномерной красной окраской, без зеленого у плодоножки, что значительно улучшает их товарный вид. Масса 120–140 г. В плоде 4–5 гнезд, расположение их правильное. Плоды содержат 6,2% сухих веществ, 4,1% сахаров, 16,2 мг% аскорбиновой кислоты. Кислотность – 0,6%. Вкусовые качества хорошие. Урожай стандартных плодов в открытом грунте 70–80 т/га, в пленочных теплицах – 11,6–12,7 кг/м². Товарность и транспортабельность плодов высокие. Устойчив к ВТМ, вынослив к альтернариозу. Рекомендуется для производства томатов в пленочных теплицах.

Ляна

Сорт очень ранний, дружносозревающий, созревание плодов начинается через 87–93 дня после появления всходов. Растение детерминантное, сильнооблиственное, средневетвистое. Лист темно – зеленый, среднерассеченный, слабогофрированный. Соцветие простое, компактное. Первое соцветие закладывается над 5–6-м листом, на пасынках – через 1–2 листа. Плоды округлые, плотные, ярко-красные. Масса 60–80 г. В плоде 2–3 гнезда, расположение их правильное. Плоды содержат 5,2–6,0% сухих веществ, 3,4–4,0% сахаров, 12,2–19,1 мг% аскорбиновой кислоты. Кислотность – 0,50–0,87%. Вкусовые качества свежих плодов хорошие. Урожайность в открытом грунте 45–60 т/га. Период уборки растянутый. Плоды пригодны для транспортировки на дальние расстояния. Болезнями поражается слабо.

Предназначен для потребления плодов в свежем виде.

Персей

Сорт среднеранний: созревание плодов начинается через 108–115 дней после появления всходов. Растение детерминантное, мощное, хорошо облиственное. Лист крупный, темно-зеленый, гладкий. Соцветие простое с 3–5 плодами. Первое соцветие закладывается над 6–7-м листом. Плоды плоскоокруглые, прочные, ярко-красные. Масса 130–180 г. В плоде 5–6 гнезд. Плоды содержат 5,0–5,4 % сухих веществ, 2,8–3,0 % сахаров, 19,2–20,0 мг % аскорбиновой кислоты. Кислотность – 0,5 %. Вкусовые качества хорошие.

К особенностям сорта следует отнести интенсивное накопление вегетативной массы на начальных этапах роста, последующее быстрое образование плодов и их созревание. В рассадной культуре урожайность составляет 80–100 т/га и более, хорошо себя зарекомендовал и в безрассадной культуре. Плоды пригодны для транспортировки на дальние расстояния.

Вынослив к ВТМ, альтернариозу, антракнозу и фузариозу.

Предназначен для потребления плодов в свежем виде и для консервирования (изготовления пасты и сока).

Факел

Сорт среднеспелый: созревание плодов начинается через 115–127 дней после появления всходов. Растение детерминантное, компактное. Лист темно – зеленый, средней величины, среднерассеченный, слабогофрированный. Соцветие полусложное и простое, компактное с 5–8 плодами, плодоножка без сочленения. Первое соцветие завязывается над 7–8-м листом.

Плоды округлые, гладкие. Окраска незрелого плода зеленая, зрелого – красная. Масса 60–100 г. В плоде 6–7 гнезд, расположение их правильное. Плоды содержат 5,0–5,4 % сухих веществ, 2,4–2,6 % сахаров, 21–26 мг % аскорбиновой кислоты. Кислотность – 0,4–0,6 %.

Вкусовые качества хорошие.

Урожайность составляет 80–100 т/га, период уборки растянутый. Для сорта характерна высокая стабильность проявления хозяйственно ценных признаков. Пригоден для транспортировки плодов на дальние расстояния. Вынослив к альтернариозу.

Предназначен для изготовления концентрированных томатопродуктов.

Слава Молдавии

Сорт среднеранний: созревание плодов при выращивании рассадным способом начинается через 109–120 дней после появления всходов, в безрассадной культуре – через 95–100 дней.

Растение детерминантное, облиственность средняя. Лист темно-зеленый, слабогофрированный. Соцветие простое и промежуточное, плодоножка без сочленения. Первое соцветие закладывается над 6–7-м листом, последующие – через 1–2 листа.

Плоды округлые, оранжевого цвета. Масса 75–80 г. В плоде 2–3 гнезда, расположение их правильное. Плоды содержат 5,0–5,6% сухих веществ, 2,8–3,5% сахаров, 18–22 мг% аскорбиновой кислоты, 2,9–3,3 мг% бетакаротина, 0,25–0,27 мг% пектиновых веществ.

Кислотность – 0,4–0,5%. Вкусовые качества свежих плодов и консервов хорошие.

Урожайность в открытом грунте составляет 50–60 т/га. Плоды пригодны для транспортировки на дальние расстояния.

Предназначен для переработки на томатопродукты для детского и диетического питания, а также для потребления в свежем виде. Особенно рекомендуется для регионов с повышенной радиацией.

Энерго

Гибрид для остекленных теплиц зимне-весеннего оборота, для весенних обогреваемых и необогреваемых пленочных теплиц. Масса плода – 84–103 г. Дегустационная оценка 4,0 балла. От всходов до созревания плодов в зимне-весеннем обороте 120–128 дней. Товарная урожайность за 1996–1998 годы составила в зимних теплицах 13,4–17,0 кг/м², что превышает стандарт F₁ Доцент на 1,8–2,5 кг/м²; в весенних обогреваемых – в среднем 11,3 кг/м², в необогреваемых – 4,1–5,3 кг/м². Отличается ранней и дружной отдачей урожая.

Устойчив к вирусу табачной мозаики, кладоспориозу и фузариозу.

Созвездие

Растение детерминантного типа, стелющееся, сильнооблиственное. Стебель гладкий, слабоопушенный, высотой 75–80 см. Лист обыкновенный, зеленый, слабофрированный, глянцевый. Соцветие простое, промежуточной структуры.

Заложение первого соцветия выше 6–7 листа, характер заложения через 1–2 листа, залом слабый. Цветок фертильного типа, пестик короче тычинок. Плод округлой формы, гладкий, глянцевый; основание плода ровное. Окраска незрелого плода зеленовато-белесая, зрелого – красная.

Гибрид раннеспелый, предназначен для необогреваемых пленочных теплиц.

Средняя товарная урожайность за 2001–2003 годы испытания составила 11,0 кг/м². Выход товарной продукции 97,9%. Vegetационный период 101 дней. Ценность гибрида в пригодности плодов к длительному хранению. Дегустационная оценка свежих плодов 4,5 балла, средняя масса плода 94 г. Гибрид устойчив к вирусу табачной мозаики, фузариозу. Универсального назначения.

Шторм

Растение полудетерминантного типа, среднеоблиственное. Стебель ребристый, слабоопушенный, высотой более 1,8 м. Листовая пластинка слабофрированная, зеленой окраски, глянцевая. Соцветие простое, реже промежуточное. Высота заложения 1-го соцветия выше 8–9 листа, характер заложения через 3 листа и больше. Цветок

фертильного типа, пестик одинаковой длины с тычинками. Плод плоскоокруглой или округлой формы, гладкий и слаборебристый, 3–5 камерный, мясистый. Основание плода со слабым углублением, вершина – гладкая. Окраска незрелого плода зеленая с темным пятном, зрелого – красная. Поверхность кожицы глянцевая.

Раннеспелый гибрид, предназначен для необогреваемых пленочных теплиц.

Средняя товарная урожайность за 2000–2002 годы испытания составила 4,8 кг/м².

Вегетационный период 107 дней. Ценность гибрида в высокой товарности и пригодности плодов к длительному хранению. Дегустационная оценка 5,0 баллов, средняя масса плода 84 г. Гибрид устойчив к вирусу табачной мозаики, кладоспориозу и фузариозу. Гибрид универсального назначения.

Ранний-310

Сорт ранний, среднеустойчив к грибным заболеваниям. Растение детерминантное (низкорослое, 40–60 см высоты), среднеоблиственное. Плод округлый и плоскоокруглый, гладкий, массой 50–80 г. Использование продукции – универсальное. Отличается дружным созреванием плодов. Растения формируют в три стебля. Сорт рекомендуется для возделывания в открытом грунте и под временными пленочными укрытиями.

4. Сорта картофеля, рекомендованные для условий Республики Беларусь.

Таблица 1. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов картофеля селекции Института картофелеводства НАН Беларуси.

Название сорта	Урожайность	Содержание крахмала	Устойчивость к болезням				Потребительские качества			
			фотофторозу		парше	Нематоде	Цвет кожуры	Цвет мякоти	Форма клубня	Вкус
			листьев	клубней						
РАННИЕ И СРЕДНЕРАНИЕ										
Аксамит	Средняя	Низкое	низкая	низкая	Средняя	Устойчив	Желтый	белый	округлая	хороший, отличный
Дельфин	Средняя	Низкое	средняя	средняя	Средняя	устойчив	Жёлтый	светло-желтый	округло-овальная	хороший
Лазурит	средняя	низкое	средняя	средняя	средняя	устойчив	желтый	белый	округлая	хороший
Каприз	средняя	низкое	низкая	низкая	средняя	устойчив	желтый	кремовый	округло-овальная	хороший
Архидея	высокая	среднее	низкая	средняя	низкая	устойчив	желтый	желтый	округлая	хороший
Дина	высокая	среднее	низкая	средняя	средняя	устойчив	желтый	светло-желтый	округло-овальная	хороший, отличный
Одиссей	высокая	среднее	низкая	относит. устойчив	средняя	устойчив	Желтый	светло-желтый	округло-овальная	хороший, отличный
Явар	высокая	низкое	средняя	средняя	высокая	устойчив	желтый	светло-желтый	округло-овальная	хороший
Бриз	высокая	среднее	средняя	средняя	средняя	устойчив	желтый	желтый	овальная	хороший

Гусяр	высокая	среднее	средняя	средняя	средняя	средняя	устойчив	желтый	желтый	округло-овальная	хороший
Нептун	высокая	низкое	средняя	низкая	средняя	средняя	устойчив	желтый	белый	удлиненно-овальная	хороший
СРЕДНЕСПЕЛЫЕ											
Альтаир	высокая	низкое	средняя	средняя	средняя	средняя	устойчив	желтый	белый	округло-овальная	хороший
Гранат	высокая	низкое	средняя	средняя	средняя	средняя	устойчив	желтый	белый	овальная	хороший
Живца	высокая	среднее	средняя	средняя	средняя	средняя	устойчив	желтый	кремовый	округло-овальная	хороший
Криница	средняя	среднее	средняя	средняя	средняя	средняя	устойчив	желтый	светло-желтый	округло-овальная	отличный
Росинка	средняя	среднее	средняя	средняя	средняя	средняя	устойчив	желтый	светло-желтый	овальная	хороший
Скарб	высокая	среднее	средняя	средняя	средняя	относит, высокая	устойчив	желтый	желтый	овальная	хороший
Талисман	средняя	среднее	средняя	средняя	средняя	высокая	устойчив	желтый	кремовый	округлая	отличный
Дар	высокая	среднее	средняя	средняя	средняя	средняя	устойчив	желтый	светло-желтый	округло-овальная	хороший
Дубрава	высокая	среднее	низкая	средняя	средняя	средняя	устойчив	желтый	белый	округлая	хороший
Колорит	средняя	среднее	средняя	средняя	средняя	средняя	устойчив	розовый	светло-желтый	удлиненно-овальная	хороший, отличный

Название сорта	Урожайность	Содержание крахмала	Устойчивость к болезням				Потребительские качества			
			фотофторозу		парше	Нематоде	Цвет кожуры	Цвет мякоти	Форма клубня	Вкус
			листьев	клубней						
СРЕДНЕПОЗДНИЕ И ПОЗДНИЕ										
Бригантина	высокая	среднее	относит. высокая	относит. высокая	относит. высокая	устойчив	желтый	кремовый	округлая	хороший
Верас	высокая	среднее	относит. высокая	относит. высокая	относит. высокая	устойчив	желтый	кремовый	овальная	хороший
Ветразь	высокая	среднее	относит. высокая	средняя	относит. высокая	устойчив	желтый	светло-желтый	округло-овальная	хороший
Журавинка	высокая	среднее	средняя	средняя	высокая	устойчив	красный	светло-желтый	округло-овальная	хороший
Ласунок	высокая	среднее	средняя	относит. высокая	средняя	устойчив	желтый	светло-желтый	округло-овальная	отличный
Лошицкий	средняя	среднее	средняя	относит. высокая	средняя	устойчив	желтый	светло-желтый	овальный	хороший
Падарунак	средняя	среднее	средняя	средняя	средняя	устойчив	желтый	светло-желтый	округло-овальная	хороший
Блакит	высокая	среднее	средняя	средняя	относит. высокая	устойчив	желтый	желтый	овальная	хороший
Купалинка	средняя	среднее	средняя	средняя	средняя	устойчив	красный	светло-желтый	округло-овальная	хороший
Альпинист	высокая	высокое	относит. высокая	средняя	относит. высокая	устойчив	желтый	белый	округло-овальная	отличный
Блакит	высокая	среднее	средняя	средняя	относит. высокая	устойчив	желтый	желтый	овальная	хороший

Купалинка	средняя	среднее	средняя	средняя	средняя	средняя	устойчив	красный	светло-желтый	округло-овальная	хороший
Альпинист	высокая	высокое	относит. высокая	средняя	относит. высокая	устойчив	желтый	желтый	белый	округло-овальная	отличный
Атлант	высокая	высокое	высокая	высокая	средняя	устойчив	желтый	желтый	светло-желтая	овальная	отличный
Белорусский 3	высокая	высокое	относит. высокая	средняя	относит. высокая	устойчив	желтый	желтый	кремовый	округло-овальная	хороший
Выток	высокая	высокое	относит. высокая	относит. высокая	относит. высокая	устойчив	желтый	желтый	кремовый	округло-овальный	отличный
Здабытак	высокая	очень высокая	относит. высокая	относит. высокая	относит. высокая	устойчив	розовый	розовый	белый	округло-овальный	хороший
Орбита	средняя	среднее	относит. высокая	средняя	средняя	устойчив	желтый	желтый	белый	округлая	отличный
Синтез	средняя	высокое	относит. высокая	высокая	средняя	устойчив	желтый	желтый	белый	округло-овальная	хороший
Сузурье	высокая	высокое	высокая	высокая	средняя	устойчив	желтый	желтый	белый	округлая	хороший
Темп	средняя	высокое	средняя	средняя	средняя	устойчив	желтый	желтый	желтый	округлая	отличный
Зарница	высокая	среднее	средняя	средняя	относит. высокая	устойчив	розовый	розовый	кремовый	округло-овальная	хороший
Прамень	средняя	среднее	средняя	средняя	относит. высокая	устойчив	желтый	желтый	желтый	округло-овальная	хороший

5. Сорты и гибриды белокочанной капусты, рекомендованные для условий Республики Беларусь.

Жнивеньская (БелНИИО)

Среднеранний сорт предназначен для потребления длительный период в свежем виде. Наружная окраска кочана зеленая, на поперечном разрезе белая. Урожайность 36,0–57,0 т/га. Кочаны плотные, массой 1,2–3,4 кг. При переставивании на корню не растрескивается, продукция может поступать вплоть до урожая среднеспелых сортов. Устойчив к слизистому бактериозу и серой гнили.

Юбилейная 29 (БелНИИО)

Среднепоздний сорт. Кочан плотный, наружная окраска светло-зеленая, на поперечном разрезе белая, иногда с желтизной, массой 2,0–4,2 кг. Продукция предназначена для потребления в свежем виде в осенний период, квашения и недлительного хранения. Средняя товарная урожайность 62,4–113,2 т/га. Черной ножкой поражается сильно. Листогрызущими вредителями повреждается средне.

Надзея (БелНИИО)

Сорт среднепозднего срока созревания. Кочаны округлые и округло-плоские. Внутренняя кочерыга короткая и средняя. Урожайность 56,8–113,1 т/га. Товарные кочаны в разрезе белые, массой 1,7–3,5 кг. Сорт с дружным созреванием, пригоден для механизированной уборки урожая в один срок. Предназначен для потребления в свежем виде, квашения и хранения в течение 2–4 месяцев. Обладает повышенной устойчивостью к слизистому и сосудистому бактериозу.

Белорусская 85 (БелНИИО)

Среднепоздний сорт. Урожайность на минеральных почвах достигает 80,0 т/га, сорт отзывчив на органические удобрения и полив. Кочаны плотные, устойчивые к растрескиванию, круглые, массой 2,5–3,5 кг, хороших вкусовых качеств, пригодны для квашения и хранения в свежем виде (до февраля). Грибными болезнями поражается слабо: при нарушении технологии выращивания склонен к заболеванию слизистым бактериозом и килой.

Русиновка (БелНИИО)

Среднепоздний сорт. Потенциальная урожайность до 150,0 т/га, пригоден для механизированной уборки, отличается высоким выходом товарных кочанов. Отзывчив на орошение и органические удобрения. Кочаны округлые и округло-плоские, плотные, крупные, массой 3,5–4 кг, высоких вкусовых качеств, не растрескиваются, предназначены для квашения и зимне-весеннего хранения (до марта). Сорт средневосприимчив к черной ножке и слизистому бактериозу, восприимчив к киле. Отличается малым накоплением нитратов.

F₁ Аэробус (БелНИИО, ТСХА)

Позднеспелый гибрид с высокой потенциальной урожайностью. Пригоден для квашения. Кочаны выровненные, плотные, массой до 2,5 кг, округлые, несколько со сбегом книзу. Он характеризуется меньшим накоплением нитратов, среднеустойчив к болезням.

Амагер 611 (ВНИИССОК)

Позднеспелый сорт, лучший по длительности хранения в зимнее время. Возделывается широко и повсеместно, ценный для дальней транспортировки, к квашению мало пригоден. Урожайность 35–40 т/га, на дачных огородах – 4–5 кг/м², максимальная урожайность – 8–10 кг/м². Кочан очень плотный, плоскоокруглый, устойчив к растрескиванию, со средней массой 2–2,5 кг, но может достигать 3–4 кг. Предназначен для хранения в зимне-весенний период, при лежке вкус улучшается.

Подарок (ВНИИССОК)

Среднепоздний, высокоурожайный, пригодный для квашения сорт. Обладает свойством длительной зимней лежкости, кочаны можно сохранять до марта-апреля. Средняя урожайность составляет 40–46 т/га, на дачных участках – 5–7, максимальная – 10–12 кг/м². Кочан округлый и плоскоокруглый, светло-зеленой окраски, со средней массой 2,5–3,5 кг, на плодородных землях и при обильных поливах образуются кочаны массой до 4,5–6 кг и более. Устойчив к растрескиванию кочанов.

Слава 1305 (ВНИИССОК)

Среднеспелый, широко распространенный, урожайный сорт, один из лучших для квашения. Средняя урожайность 80–90 т/га. Кочан округлой и округло-плоской формы со средней массой 2–3 кг. На богатой, хорошо удобренной почве его масса достигает 5–6 кг. Предназначен для потребления в свежем виде в осенне-зимний период (до января) и квашения. Кочаны плотные, склонны к растрескиванию, хорошего вкуса. Уборка в 1–2 срока. К основным болезням более устойчив, чем раннеспелые сорта.

Номер первый грибовский 147 (ВНИИССОК)

Это один из широко распространенных раннеспелых сортов капусты. Созревание дружное, убирается в два срока. Средняя урожайность 22–36 т/га, на дачных огородах – 6–7, максимальная – 8–8,5 кг/м². Средняя масса кочана 0,8–1,5 кг, максимальная – 2,5–3 кг. Сорт сильно поражается килой. Кочаны округлые. Сорт неустойчив к растрескиванию. Предназначен для употребления в свежем виде в летний период. Сорт восприимчив к основным болезням: черной ножке, слизистому и сосудистому бактериозам, фомозу, киле.

F₁ Казачок

(ТСХА, Краснодарский НИИ овощного и картофельного хозяйства)

Гибрид раннеспелый, вегетационный период 95–105 дней. Кочан округлый; наружная окраска зеленая, на поперечном разрезе белая с желтовато-кремовым оттенком. Товарная урожайность 50,6–87,4 т/га. Вкусовые качества хорошие. Устойчив к слизистому и сосудистому бактериозам. Устойчив к растрескиванию, пригоден к механизированной уборке. Рекомендуется для потребления в свежем виде.

F₁ Колобок (ТСХА, ЗАО «Российские семена»)

Гибрид позднеспелый, сортотипа Лангедейкская зимняя, предназначен для потребления в свежем виде в феврале-марте месяце после длительного зимнего хранения. Кочан очень плотный; наружная окраска светло-зеленая, на поперечном разрезе белая. Урожайность 59,1–95,4 т/га. Кочаны массой 1,8–2,9 кг. Выход товарной продукции после семи месяцев хранения составляет 75–80%. Гибрид пригоден к машинной уборке. Устойчив к растрескиванию кочанов, транспортабельность высокая. В поле не поражается слизистым бактериозом, серой и белой гнилями. В период хранения не поражается точечным некрозом.

Гибрид F₁ Экстра

(ТОО «Селекционная станция ТСХА», ГП «Россортсемоощ»)

Гибрид позднеспелый, сортотипа Лангедейкерская зимняя, предназначен для потребления в свежем виде в феврале-мае после длительного хранения. Наружная окраска кочана зеленая, на поперечном разрезе белая, бело-желтая. Урожайность 58,8–106,7 т/га. Кочаны очень высокой плотности массой 2,9–3,6 кг. Выход товарной продукции после семи месяцев хранения 75–78%. Гибрид пригоден к машинной уборке. Устойчив к растрескиванию, транспортабельность высокая. Не поражается слизистым бактериозом, серой и белой гнилями. В период хранения не поражается точечным некрозом.

Лангедейкер Дауэр (Нидерланды), Тюркис (Германия)

Эти сорта очень позднеспелые, период вегетации свыше 180 дней. Предназначены для длительного хранения, во время лежки вкус улучшается. По урожайности на уровне или несколько выше Амагера 611. Кочаны округлые и округло-плоские со сбегом книзу (Тюркис), мелкие (Тюркис) и средние (Лангедейкер Дауэр), транспортабельные, очень плотные. Сорт Тюркис более позднеспелый, менее урожайный, хорошо хранится. Устойчивы к сосудистому и слизистому бактериозам, слабоустойчивы к киле.

6. Сорты редиса, рекомендованные для условий Республики Беларусь.

В условиях экологического земледелия из раннеспелых и среднераннеспелых сортов редиса в Республике Беларусь районированы **Краса, Смачны, Алекс, Рубин, Заря, Альба, Квант, Родос, Изабель, Хельро, Картаго** и **Снежка**.

7. Сорты столовой свеклы, рекомендованные для условий Республики Беларусь.

Прыгажуня (БелНИИО)

Среднеранний, высокоурожайный сорт. Корнеплод округлый и округло-плоский с головкой средней величины, темно-красной мякотью, массой 200–300 г, относительно устойчив к болезням. Корнеплоды хорошо хранятся. Средняя урожайность 30–32 т/га.

Холодостойкая 19 (БелНИИО)

Среднеспелый, высокоурожайный, устойчивый к стрелкованию сорт. Период вегетации продолжается 78–100 суток. До пучковой спелости проходит 45–60 суток после всходов. В крупных хозяйствах дает в среднем 25–29 т/га. В период всходов устойчив к заморозкам до минус 5°C. Масса корнеплода в среднем составляет 140–270 г. Форма – от плоско-округлой до округлой, диаметр 8–12 см. Мякоть нежная, сочная. Корнеплоды хорошо хранятся.

Бордо 237 (ВНИИССОК)

Среднеранний, широко возделываемый, высокоурожайный сорт. Продолжительность периода вегетации 110–120 суток. Средняя урожайность составляет 28–30 т/га. Корнеплоды округлой, плоской или округло-овальной формы, диаметром 9–11 см, со средней массой 160–200 г. Поверхность шероховатая и неровная. Головка небольшая. Мякоть окрашена в интенсивно темно-красный цвет, сочная, плотная, нежная. Обладает высокими вкусовыми качествами. Корнеплоды созревают дружно, хорошо хранятся зимой. Пригодны для консервирования.

Египетская плоская

Среднеспелый сорт. Период вегетации длится 80–110 суток. От всходов до пучковой спелости проходит 45–70 суток. Средняя урожайность 3–3,2 кг/м², максимальная – 6–6,5 кг/м². Масса корнеплода составляет 200–260 г. Головка небольшая. Корнеплоды в разрезе розовые или красные с белыми кольцами. Относительно устойчив к временному недостатку влаги. Пригоден для длительного хранения.

Болтарди (S & G Seeds B. V., Голландия)

Многоростковый. Корнеплод округлый с гладкой поверхностью, средней длины, красный, кольца неясные. Сорт сорто типа Детройт, пригодный для очень раннего посева и летнего сбора и потребления урожая, для летнего посева и осеннего сбора

для закладки на хранение. Вегетационный период 115–120 дней. Урожайность 44,7–101,5 т/га. Масса корнеплода составляет 200–280 г. Сорт предназначен для потребления в свежем виде, после хранения пригоден для промышленной переработки. По технологическим качествам уступает сорту Бордо 237. Устойчив к стрелкованию.

Рывал

Ранний сорт, период вегетации 120–130 дней. Корнеплоды гладкие, цилиндрические. Урожайность высокая. Хорошо хранится в зимний период.

Кросби

Среднеранний сорт. Корнеплоды круглые, гладкие, пригодны для переработки. Масса товарного корнеплода 130–150 г. Хорошо хранится в зимний период. Товарность 97–99 %.

Детройт 243 (Денфелдт, Дания)

Многоростковый. Корнеплод обратнойцевидный, средней длины, красный, окраска мякоти красная. Пригодный для раннего потребления, промышленной переработки и длительного хранения. Урожайность 42,3–119,6 т/га товарных корнеплодов при хороших и отличных вкусовых качествах. Масса корнеплодов 150–225 г. Чувствителен к холодным периодам.

Либеро (Рейк Зваан, Нидерланды)

Многоростковый. Корнеплод круглый, с гладкой поверхностью, основание округлое, окраска мякоти кроваво-красная, кольца почти отсутствуют. Среднеранний, высокоурожайный, рекомендуемый для летнего и осеннего возделывания, для механизированной уборки урожая. Вегетационный период 115–130 дней. Урожайность 71,1–126,9 т/га. Корнеплод массой 260–350 г. Является хорошим продуктом для свекольников и консервирования. Корнеплоды могут долго оставаться в поле и в дальнейшем пригодны на хранение. При посеве в очень ранние сроки может давать цветущность.

8. Сорта столовой моркови, рекомендованные для условий Республики Беларусь.

Лявониha (БелНИИО)

Среднеспелый сорт. Корнеплод цилиндрический, тупоконечный, оранжевого цвета с малой сердцевинкой, повышенным содержанием каротина. Урожайность 40–50 т/га.

Нантская 4 (ВНИИССОК)

Среднеспелый, широко возделываемый, урожайный сорт. Средняя урожайность составляет 23–39 т/га и более. Корнеплоды цилиндрической формы с тупым концом, с мелкими вдавленными глазками. Масса корнеплода в среднем составляет 61–134 г.

Окраска красно-оранжевая, поверхность гладкая. Длина корнеплода 12–16 см, диаметр 2–5 см. Корнеплоды склонны к растрескиванию, имеют высокие вкусовые качества, сердцевина небольшая, округлая, оранжево-красная. Неустойчив к поражению белой гнилью и среднеустойчив к серой. Морковной мухой повреждается сильно. Корнеплоды хранятся до апреля-мая.

Шантанэ 2461 (Россия)

Среднеспелый, высокоурожайный сорт. От всходов до пучковой спелости проходит 56–60 суток. Средняя урожайность составляет 28–32 т/га. Средняя масса корнеплода 80–165 г, максимальная – 250–300 г. Форма усеченно-коническая, окраска оранжево-красная. Черешки прочные, при выдергивании корнеплода не обрываются. Корнеплоды пригодны для длительного хранения – до мая-июня.

Витаминная 6 (ВНИИ овощеводства)

Среднеспелый урожайный сорт. Средняя масса корнеплода 100–159 г, иногда до 200 г и более. Корнеплод красно-оранжевый, цилиндрический, с тупым концом. Диаметр на середине корнеплода 3–4 см, сверху 4–6 см. Поверхность корнеплода гладкая. Головка средняя, слегка вдавленная, одинаковой окраски с корнеплодом. За годы испытаний на минеральных почвах урожайность составила 20,2–40,5 т/га. Обладает высокими вкусовыми качествами и повышенным содержанием каротина. Сердцевина небольшая, занимает лишь $\frac{1}{5}$ часть диаметра корнеплода. Корнеплоды долго хранятся, пригодны к промышленной переработке. Неустойчив к белой гнили, среднеустойчив к серой. Морковной мухой повреждается сильно.

Лосиноостровская 13 (ВНИИ овощеводства)

Среднеспелый, урожайный сорт. Средняя урожайность 29–50 т/га. Средняя масса корнеплода 66–170 г, а на плодородных почвах – 180–200 г. Корнеплод цилиндрический, с тупым кончиком, красно-оранжевый, с гладкой поверхностью. Мякоть интенсивно оранжевой окраски, нежная. Длина корнеплода 15–18 см, диаметр 3–5 см.

Московская зимняя А-515 (Россия)

Сорт среднеспелый, урожайный. Корнеплод удлиненно-конической формы, с тупым кончиком, ярко-оранжевый, массой 150–250 г. Корнеплоды созревают через 100–110 дней после всходов, хорошо хранятся зимой. Морковь этого сорта пригодна для подзимних посевов.

НИИОХ 336 (Россия)

Среднеспелый сорт. Корнеплоды крупные усеченно-конические. Мякоть оранжево-красная, вкусная. Корнеплоды обладают высокой товарностью и способностью к продолжительному хранению. Созревают через 115–120 дней после всходов. Сорт пригоден для подзимних посевов.

Карлена (Германия)

Среднеспелый сорт. Пригоден для использования в свежем и переработанном виде и для хранения. Корнеплод красно-оранжевый, конической формы, выровненный, длиной 17–25 см, массой 99–172 г. Товарная урожайность за годы испытаний составила 32,7–105,2 т/га. Сорт ценят за высокую урожайность и товарность корнеплодов, хорошие вкусовые качества и продолжительную лежкость.

F₁ Оерпа (Рейк Зваан, Нидерланды)

Гибрид моркови для широкого диапазона использования. Корнеплод округло-плоский, средний, оранжевый, форма среза по длине прямоугольная. Vegetационный период 100–120 дней. Урожайность гибрида 98,7 т/га. Корнеплод массой 80–140 г. Используется для потребления в свежем виде, переработки, пригоден для хранения. Для возделывания пригодны более легкие почвы с углубленным пахотным слоем или посев в гребни. Рекомендуемая густота растений 160–180 м². Устойчив к цветущности.

F₁ Каротан (Рейк Зваан, Нидерланды)

Гибрид позднеспелый, вегетационный период 109–130 дней. Корнеплод средний, круглый с острым кончиком, темно-оранжевый, форма среза по длине узкоконическая. Урожайность 78,9 т/га. Товарные корнеплоды массой 80–145 г. Используется для переработки и для хранения. Рекомендуемая густота до 130 растений на 1 м².

Трофи (S & G Seeds B. V., Голландия)

Корнеплод конический, длинный с довольно гладкой кожицей, изнутри и снаружи темно-оранжевый до красного цвета. Урожайность 52,1–91,8 т/га. Корнеплоды длиной 18–25 см, мощные, массой 80–120 г. Используется для потребления в свежем виде, переработки и для хранения. Рекомендуемая густота растений до 100 на 1 м².

Тип-топ (S & G Seeds B. V., Голландия)

Сорт нантской группы, вегетационный период 101–118 дней. Корнеплод цилиндрический с тупым концом. Оранжевый с маленькой сердцевинкой. Урожайность сорта 50,2–88,9 т/га. Корнеплоды длиной 16–20 см, массой 60–85 г. Используется для потребления в свежем виде и переработки. Рекомендуемая густота 80–150 растений на 1 м².

Фэнси (Денфелдт, Дания)

Сорт нантской группы, вегетационный период 102–118 дней. Корнеплод цилиндрический, средней длины, слегка заостренный, форма продольного сечения узкоудлиненная, внешняя окраска и окраска сердцевинки оранжевая. Урожайность 40,5–88,9 т/га. Корнеплоды длиной 15–20 см, массой 80–105 г. Пригоден для потребления в свежем виде, переработки и консервирования. Сорт устойчив к цветущности.

F₁ Каллисто (Россия)

Гибрид среднеспелый. Корнеплоды цилиндрические, длиной 18–20 см, урожайность 70–80 т/га, товарность 80 %, содержание каротина 22–24 мг на 100 г сырой массы, сахара 11–12 %.

F₁ Камила

Раннеспелый гибрид, корнеплод длиной 20–22 см. Период вегетации 100 дней. Рекомендуется выращивать на грядах, длина корнеплода 25–30 см. Сумма сахаров 9,4 %, содержание каротина 18–19 мг %. Сердцевина маленькая. Форма цилиндрическая, тупоконечная. Хорошо хранится в зимний период.

F₁ Краковья

Раннеспелый гибрид. Корнеплод длиной 20–25 см. Период вегетации 105 дней. Сумма сахаров 9,4 %, содержание каротина 19–22 %. Сердцевина маленькая. Форма цилиндрическая, тупоконечная. Очень вкусный. Хорошо хранится в зимний период.

F₁ Комета

Среднеспелый гибрид. Корнеплод длиной 18–20 см. Период вегетации 130 дней. Рекомендуется выращивать на грядах. Масса товарного корнеплода 110–120 г. Сердцевина маленькая. Форма цилиндрическая, тупоконечная. Хорошо хранится в зимний период.

9. Сорта гороха, рекомендованные для условий Республики Беларусь.

Сорта гороха зернофуражного использования: **Белус, Агат, Профи, Эйфель, Свитанак, Миллениум, Алекс**. Высокорослые сорта гороха на зеленую массу: **Вегетативный желтый, Аист, Натальевский, Гомельский**.

10. Сорта лука, рекомендованные для условий Республики Беларусь.

Крывіцкі ружовы (БелНИИО)

Скороспелый, полуострый, малогнездный (1–3 луковицы в гнезде) универсального назначения. Урожайность высокая – 33,2 т/га. Луковицы средней плотности, плоско-округлые со сбегом вверх, средняя масса товарных луковиц – 95 г. Окраска сухих чешуй фиолетовая с розовым оттенком. Пригоден к возделыванию в однолетней и двулетней культуре.

Грандина (Черниговская ГОСХОС)

Рекомендуется на репку из семян. Форма луковицы округлая. Число сухих чешуй 4, окраска желтая, у отдельных луковиц антоциановая, чешуи сочные, белые, у отдельных луковиц с антоциановыми прожилками. Одногнездный, имеет 2–3 зачатка. Луко-

вицы острого вкуса, плотные, массой 35–48 г. Товарная урожайность 14,5–46,5 т/га. Vegetационный период 90–95 дней. Поражение ложной мучнистой росой среднее.

Стригуновский местный (сорт Курской области)

Рекомендуется для выращивания в однолетней культуре семенами или рассадой, а также в двухлетней культуре через севок. Скороспелый, острый. Лежкость репки хорошая, севок рано начинает прорастать. При выращивании лука-репки из семян товарная урожайность составила 18,3–29,8 т/га, из севка – 13,1–22,0 т/га. Масса товарной луковицы 35–58 г. К поражению ложной мучнистой росой не устойчив, шейковой гнилью поражается средне.

Штуттгартер ризен (Германия)

Рекомендуется для выращивания в однолетней культуре семенами и в двухлетней через севок. Скороспелый, полустрый. Форма луковицы плоско-округлая, коричнево-желтая. Лежкость удовлетворительная. При выращивании лука-репки из семян урожайность составила 20,8–34,5 т/га, из севка – 20,2–37,9 т/га. Масса товарной луковицы 35–58 г. Шейковой гнилью поражается слабо, к пероноспорозу среднеустойчив.

Янтарный (БелНИИО)

Скороспелый, вегетационный период 68–85 дней. Форма луковицы плоско-округлая, окраска сухих чешуи светло-коричневая, с розовым оттенком. Луковицы плотные, гнездность средняя. Масса товарной луковицы 28–57 г. Урожайность от 12,2 до 28,0 т/га. Шейковой гнилью поражается слабо, пероноспорозом в культуре на севок средне, на репку сильно.

Ветразь (БелНИИО)

Скороспелый, универсального назначения. Форма луковицы плоская и округло-плоская. Число сухих чешуй 3–4, окраска темно-желтая, сочные чешуи белые. Многогнездный, имеет 3–5 зачатков. Луковицы острого вкуса, плотные. Урожайность репки 11,7–37,9 т/га. Средняя масса луковицы от 40 до 89 г. Из севка на репку урожайность 17,4–9,7 т/га. Средняя масса луковицы 55–109 г. Вегетационный период 61–78 дней. Пригоден для механизированного возделывания и уборки.

Рекомендуется для возделывания в однолетней и двухлетней культуре. Поражение ложной мучнистой росой среднее.

Черняховский

Сорт ранний. Луковицы шарообразные соломенного цвета. Слои средние по толщине. Мякоть кремово-белого цвета, нежная на вкус. Сорт высокоурожайный, характеризующийся равномерным высыханием трубчатых листьев. Содержит большое количество витамина С. Предназначен для более ранней уборки.

Сохачевский

Сорт поздний, приносящий очень обильный урожай. Луковицы одинаковой формы и величины. Хорошо хранятся до поздней весны. Луковицы шарообразные, темно-соломенного цвета с плотно прилегающими друг к другу слоями. Мякоть белая, твердая, нежная на вкус.

Вольский

Луковицы кругло-ромбовидные, соломенного цвета с тонкой кожурой. Слои белого цвета, твердые, острые на вкус.

Арзамасский местный (сорт Горьковской области)

Луковица округло-кубастая и овальная. Наружные чешуи желтой окраски. В гнезде три луковицы массой 50–100 г. Vegetационный период 100–110 дней.

Бессоновский местный (сорт Пензенской области)

Форма луковицы плоская и округло-плоская. Окраска сухих чешуй желтая или желто-розовая, сочных – белая. При посадке севка в гнезде формирует 3–4 луковицы массой 20–40 г. Скороспелый, вегетационный период от прорастания севка до формирования репки 85–95 дней.

Даниловский 301 (ВНИИССОК)

Луковицы плоские, крупные, с темно-фиолетовой окраской сухих и слабо-фиолетовой сочных чешуй. Vegetационный период при выращивании из севка 85–95 дней, из семян – 110–120 дней.

Однолетний сибирский

(Западно-Сибирская овоще-картофельная селекционная опытная станция)

Луковицы округло-плоские со сбегом вверх, желтые с розовым оттенком. Устойчив к засухе. Vegetационный период при посеве семян 110–120 дней.

Золотой шар (Приаральская опытная станция ВИР)

Луковица округлая, желтая с коричневым оттенком, слабоострого вкуса. Vegetационный период при посеве семян 120–130 дней.

Краснодарский Г-35

(Краснодарская селекционная овоще-картофельная опытная станция)

Луковица округлая, желто-розовой окраски, массой до 500–800 г., слабоострого вкуса. Vegetационный период при посеве семенами 115–120 дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гельмут Круг. Овощеводство/Пер. с нем. В. И. Леунова. – М. «Колос» 2000. – 576 с.
2. Аутко А. А., Долбик Н. Н., Козловская И. П. Тепличное овощеводство. Мн. УП «Техноприт» 2003. – 255 с.
3. Каталог сортов и гибридов овощных культур/Под ред. А. А. Аутко.– Мн., 2005.
4. Аутко А. А., Забара Ю. М., Степура М. Ф. и др. Современные технологии производства овощей в Беларуси. – Молодечно.: тип. «Победа», 2005. – 272 с.
5. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации/Нац. Акад. Наук Респ. Беларусь; Ин – т защиты растений НАН Беларуси; под ред. С. В. Сороки. – Мн.: Бел. Наука, 2005. – 462 с.
6. Иванюк В. Г., Свиридов А. В., Таран Н. А., Брукиш Д. А., Сидунова Е. В. Болезни и вредители столовых корнеплодов. – Мн.: ГУ «УМЦ», 2005. – 173 с.
7. Ахатов А. К., Ахатов Е. А. Болезни и вредители овощных культур и картофеля. Меры борьбы. 2005.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1. Состояние экологического земледелия в Республике Беларусь	4
2. Правила и нормы экологического земледелия	7
2.1. Основные цели экологического земледелия.....	11
2.2. Переход хозяйства от интенсивной к экологически чистой технологии.....	11
2.3. Растениеводство	12
2.4. Животноводство.....	15
2.5. Хранение, транспортировка и переработка продукции	18
2.6. Маркировка продукции и информация потребителю	19
3. Состояние и перспективы развития экологического земледелия в подразделениях производств и услуг «Надежда-плюс»	24
4. Технология выращивания экологически чистой овощной продукции	27
4.1. Огурцы	27
4.2. Кабачки	62
4.3. Томат	69
4.4. Картофель	84
4.5. Капуста.....	116
4.6. Редис.....	143
4.7. Столовая свекла.....	149
4.8. Столовая морковь	167
4.9. Горох	183
4.10. Лук	201
4.11. Защита растений от многоядных вредителей при экологическом земледелии.....	218
Приложение 1. Набор экологических средств для борьбы с вредителями растений	222
Приложение 2. Список организаций и физических лиц, имеющих опыт в сфере экологического земледелия в Республике Беларусь	228
Приложение 3. Характеристика сортов и гибридов, рекомендованных для возделывания в условиях Республики Беларусь	230
Литература	256
Приложение 4. Иллюстрации к разделу 4	265

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

Иллюстрации к разделу 4.

Иллюстрации к разделу 4.1 • Огурец.....	265
Иллюстрации к разделу 4.3 • Томат	272
Иллюстрации к разделу 4.4 • Картофель	275
Иллюстрации к разделу 4.5 • Капуста	279
Иллюстрации к разделу 4.7 • Столовая свекла.....	283
Иллюстрации к разделу 4.8 • Столовая морковь	286
Иллюстрации к разделу 4.9 • Горох	289
Иллюстрации к разделу 4.10 • Лук	292
Иллюстрации к разделу 4.11 • Многоядные вредители	295



Рис. 4.1.2. Ризоктониоз.



Рис. 4.1.3. Корень взрослого огурца, поражённый питиумом.



Рис. 4.1.4. Симптомы корневой гнили взрослого растения.



Рис. 4.1.5. Симптомы антракноза на листе огурца.



Рис. 4.1.6. Симптомы мучнистой росы на листе.



Рис. 4.1.7. Симптомы пероноспороза на листьях огурца.



Рис. 4.1.8. Плод, поражённый оливковой пятнистостью.



Рис. 4.1.9. Симптомы обыкновенной мозаики огурца.



Рис. 4.1.10. Симптомы зелёной крапчатой мозаики.

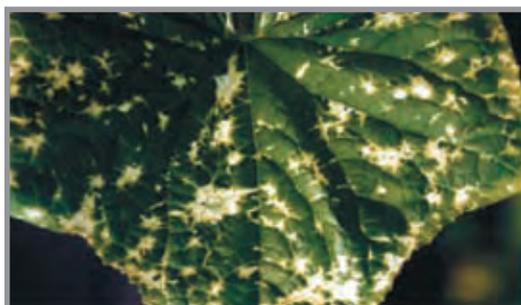


Рис. 4.1.11. Симптомы белой мозаики, вызванной более агрессивным штаммом вируса.



Рис. 4.1.12. Белая мозаика на плодах.



Рис. 4.1.13. Имаго оранжевой белокрылки.



Рис. 4.1.14. Яйца оранжевой белокрылки.



Рис. 4.1.15. Личинки и нимфы оранжевой белокрылки.



Рис. 4.1.16. Скопление тепличной белокрылки на нижней стороне листа томата.



Рис. 4.1.17. Появление «черни» на листьях и плодах томата.

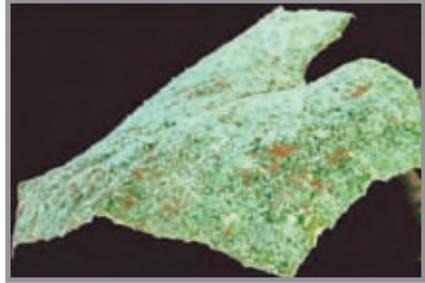


Рис. 4.1.18. Появление сажистого гриба на верхней стороне листа огурца.



Рис. 4.1.19. Внешний вид паразита личинок белокрылки – энкарзии.



Рис. 4.1.20. Внешний вид колонии на листе огурца.



Рис. 4.1.21. Самки обыкновенного паутинного клеща.



Рис. 4.1.22. Зеленец, повреждённый паутинным клещом.



Рис. 4.1.23. Огурец, повреждённый обыкновенным паутинным клещом.



Рис. 4.1.24. Скопление клещей на вершине молодого побега.



Рис. 4.1.25. Лист томата, повреждённый паутинным клещом.



Рис. 4.1.26. Некротические пятна на листьях огурца, заселённых бахчевой тлёй.



Рис. 4.1.27. Самка и личинки бахчевой тли.



Рис. 4.1.28. Личинка хищной галлицы парализует тлю.



Рис. 4.1.29. Мумии бахчёвой тли, поражённые лизифлебусом.



Рис. 4.1.30. Личинка кокцинеллиды.



Рис. 4.1.31. Имаго кокцинеллиды, питающаяся тлёй.



Рис. 4.1.32. Лист огурца, повреждённый личинками табачного трипса.



Рис. 4.1.33. Самка табачного трипса.



Рис. 4.1.34. Неосейулюс маккензи – хищник личинок трипсов.



Рис. 4.1.35. Применение неосейулюса на огурце.



Рис. 4.1.36. Самка паслёнового минёра.



Рис. 4.1.37. Личинки минёра внутри листа.



Рис. 4.1.38. Пупарий паслёнового минёра.



Рис. 4.1.39. Лист томата, повреждённый паслёновым минёром.



Рис. 4.1.40. Мины паслёнового минёра в листе огурца.



Рис. 4.1.41. Дакнуза откладывает яйцо в личинку минёра.



Рис. 4.1.42. Диглифус откладывает яйцо в мину рядом с личинкой.



Рис. 4.3.2. Симптомы проявления черной ножки.



Рис. 4.3.3. Этапы развития фузариоза на молодых растениях томата.



Рис. 4.3.4. Побурение сосудов как один из симптомов фузариоза.



Рис. 4.3.5. Фузариозное увядание в период плодоношения.



Рис. 4.3.6. Симптомы фитофтороза паслёновых на листьях, стеблях и плодах.



Рис. 4.3.7. Стеблевая форма фитофтороза.



Рис. 4.3.8. Общий вид поражённых томатов.



Рис. 4.3.9. Симптомы бурой пятнистости на листьях томата.



Рис. 4.3.10. Симптомы альтернариоза на листьях и плодах.



Рис. 4.3.11. Альтернариоз томата в поле.



Рис. 4.3.12. Симптомы серой гнили при поражении стебля и плода.



Рис. 4.3.13. Вершинная гниль.



Рис. 4.4.2. Поражения листьев картофеля фитофторозом.



Рис. 4.4.3. Симптомы проявления фитофтороза на листьях и клубнях картофеля.



Рис. 4.4.4. Симптомы альтернариоза на листьях и стеблях.



Рис. 4.4.5. Симптомы альтернариоза на клубне в период хранения.



Рис. 4.4.6. Симптомы чёрной парши на клубнях и ростках картофеля.



Рис. 4.4.7. Симптомы проявления обыкновенной парши.



Рис. 4.4.8. Симптомы проявления черной ножки на вегетирующих растениях.



Рис. 4.4.9. Симптомы проявления черной ножки на клубнях.



Рис. 4.4.10. Симптомы проявления крапчатой мозаики.



Рис. 4.4.11. Повреждения картофеля колорадским жуком.



Рис. 4.4.12. Хищный клоп подизус (личинка и имаго) питается личинкой колорадского жука.



Рис. 4.4.13. Личинки и имаго большой картофельной тли.



Рис. 4.4.14. Симптомы повреждения листьев картофеля тлями.



Рис. 4.4.15. Мумия тли, образованная личинкой *Praon*.



Рис. 4.4.16. Циста золотистой нематоды.



Рис. 4.4.17. Цисты картофельной нематоды на корнях растений.



Рис. 4.5.1. Симптомы проявления килы.



Рис. 4.5.2. Симптомы проявления черной ножки капусты.



Рис. 4.5.3. Симптомы проявления пероноспороза.



Рис. 4.5.4. Симптомы проявления альтернариоза.



Рис. 4.5.5. Симптомы проявления фомоза.

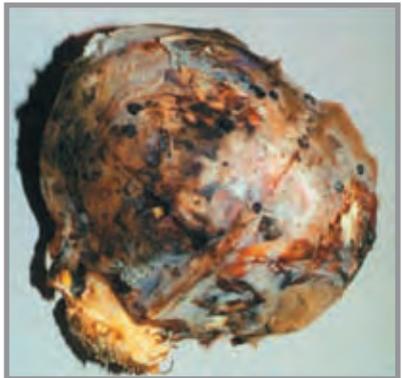


Рис. 4.5.6. Симптомы проявления серой гнили.



Рис. 4.5.7. Симптомы проявления сосудистого бактериоза.



Рис. 4.5.8. Симптомы повреждения капусты крестоцветными блошками.



Рис. 4.5.9. Капустная тля.



Рис. 4.5.10. Симптомы повреждения капустных культур капустной тлей.



Рис. 4.5.11. Клопы.



Рис. 4.5.12. Капустная муха.



Рис. 4.5.13. Стеблевой капустный скрытнохоботник.



Рис. 4.5.14. Капустная белянка.



Рис. 4.5.15. Репная белянка.



Рис. 4.5.16. Капустная совка.



Рис. 4.5.17. Капустная моль.



Рис. 4.5.18. Рапсовый пилильщик.



Рис. 4.7.1. Симптомы проявления корнееда.



Рис. 4.7.2. Симптомы проявления ложной мучнистой росы.

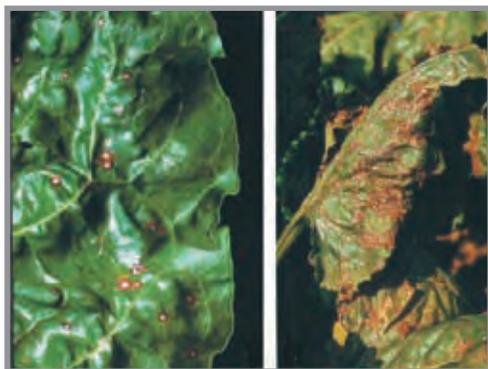


Рис. 4.7.3. Симптомы проявления церкоспороза.



Рис. 4.7.4. Симптомы проявления рамуляриоза.

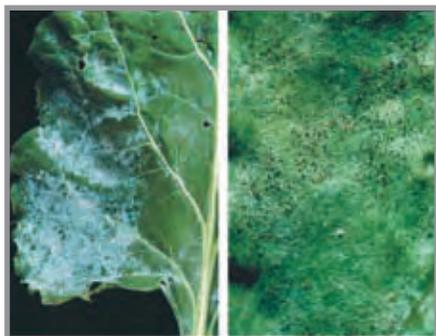


Рис. 4.7.5. Симптомы проявления настоящей мучнистой росы.

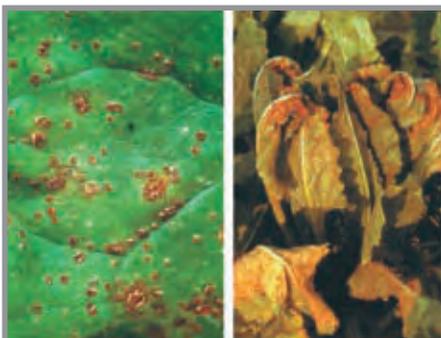


Рис. 4.7.6. Симптомы проявления ржавчины.



Рис. 4.7.7. Симптомы проявления фомоза.



Рис. 4.7.8. Симптомы проявления мозаики.



Рис. 4.7.9. Симптомы проявления ризоктониоза.



Рис. 4.7.10. Симптомы проявления кагатной гнили.



Рис. 4.7.11. Симптомы проявления парши.



Рис. 4.7.12. Свекловичная тля.

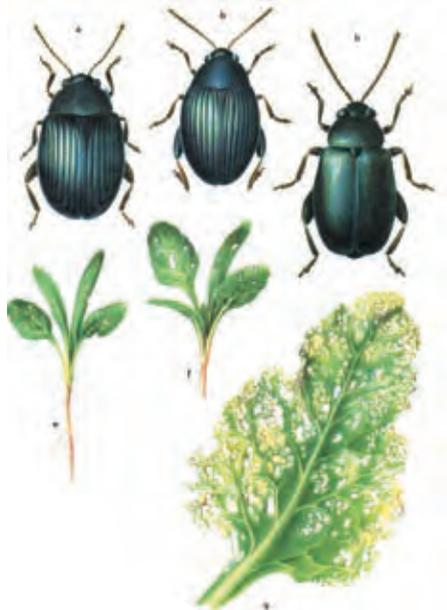


Рис. 4.7.13. Симптомы повреждения растений свекловичной блошкой.



Рис. 4.7.14. Матовый мертвецед.



Рис. 4.7.16. Симптомы повреждения растений свекловичной мухой.



Рис. 4.7.15. Симптомы повреждения растений свекловичной щитаноской.



Рис. 4.7.17. Свекловичная крошка.

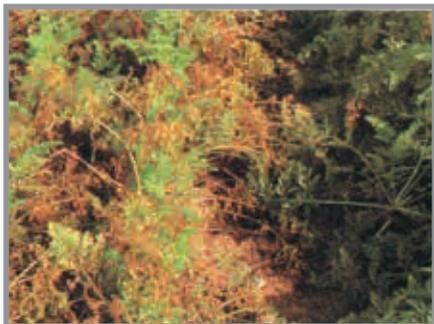


Рис. 4.8.1. Симптомы проявления бурой пятнистости.



Рис. 4.8.3. Симптомы проявления мучнистой росы.



Рис. 4.8.5. Симптомы проявления фомоза.



Рис. 4.8.2. Симптомы проявления бурой пятнистости на корнеплодах.



Рис. 4.8.4. Симптомы проявления черной гнили.



Рис. 4.8.6. Симптомы проявления белой гнили.



Рис. 4.8.7. Симптомы проявления парши моркови.



Рис. 4.8.8. Симптомы проявления мокрой бактериальной гнили.



Рис. 4.8.9. Морковная листоблошка.



Рис. 4.8.10. Симптомы повреждения растений морковиной листоблошкой.

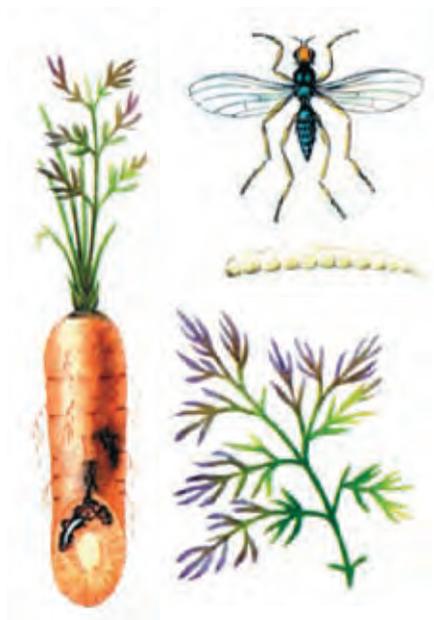


Рис. 4.8.11. Морковная муха.



Рис. 4.8.12. Симптомы повреждения корнеплодов морковиной мухой.



Рис. 4.9.1. Симптомы проявления корневой гнили.

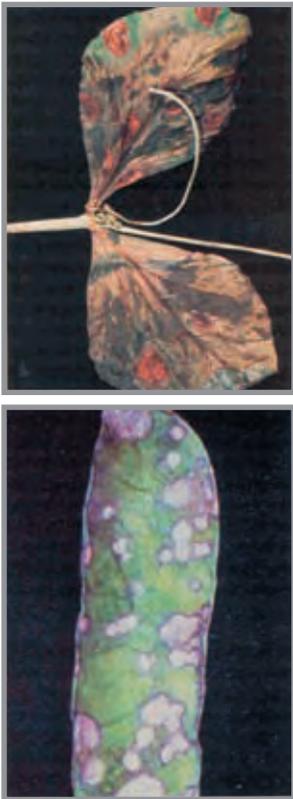


Рис. 4.9.2. Симптомы проявления аскохитоза.



Рис. 4.9.3. Симптомы проявления ложной мучнистой росы.



Рис. 4.9.4. Симптомы проявления настоящей мучнистой росы.



Рис. 4.9.5. Симптомы проявления ржавчины.

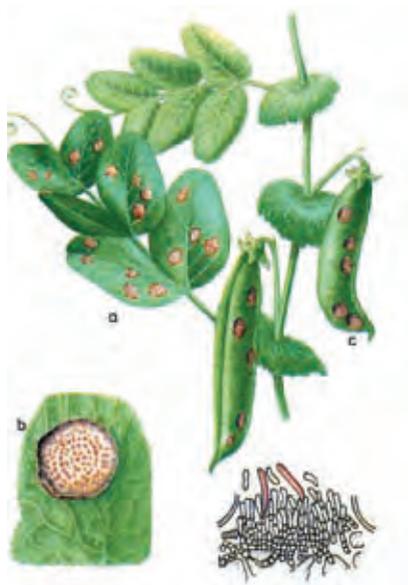


Рис. 4.9.6. Симптомы проявления антракноза.



Рис. 4.9.7. Симптомы проявления белой гнили.

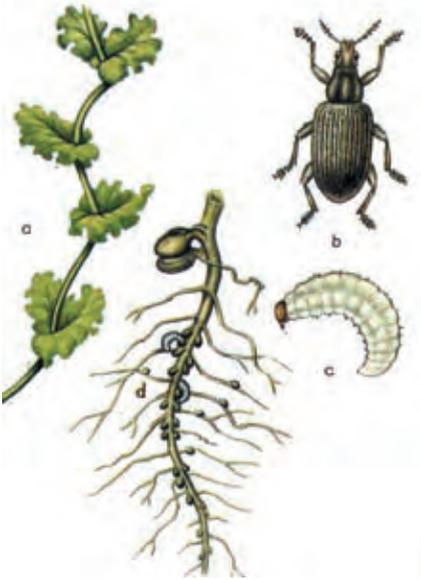


Рис. 4.9.8. Клубеньковый долгоносик.

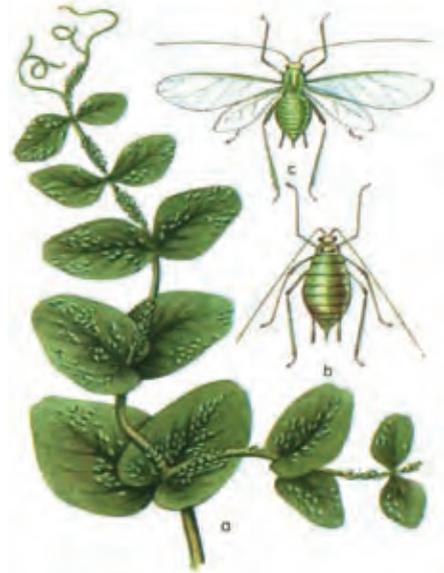


Рис. 4.9.9. Гороховая тля.

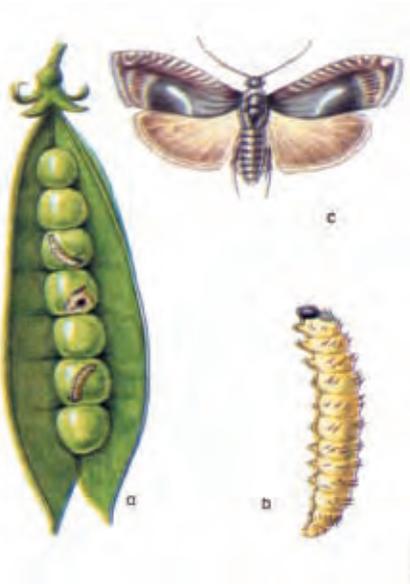


Рис. 4.9.10. Гороховая плодожорка.

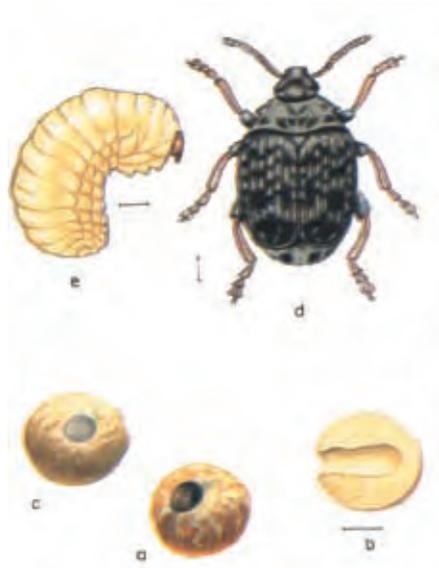


Рис. 4.9.11. Гороховая зерновка.



Рис. 4.10.1. Симптомы пероноспороза.

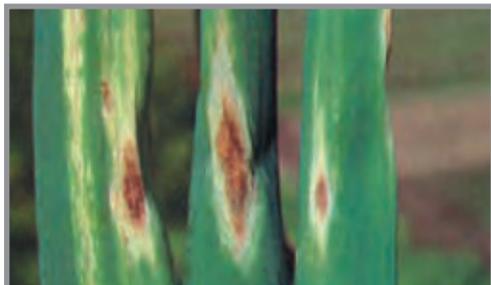
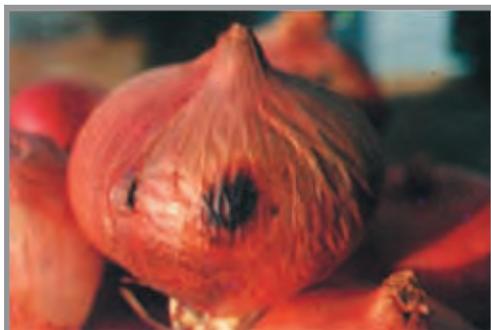


Рис. 4.10.2. Повреждения листьев и луковиц стемфиллиумом.



Рис. 4.10.4. Ранняя стадия развития ржавчины на листьях лука.

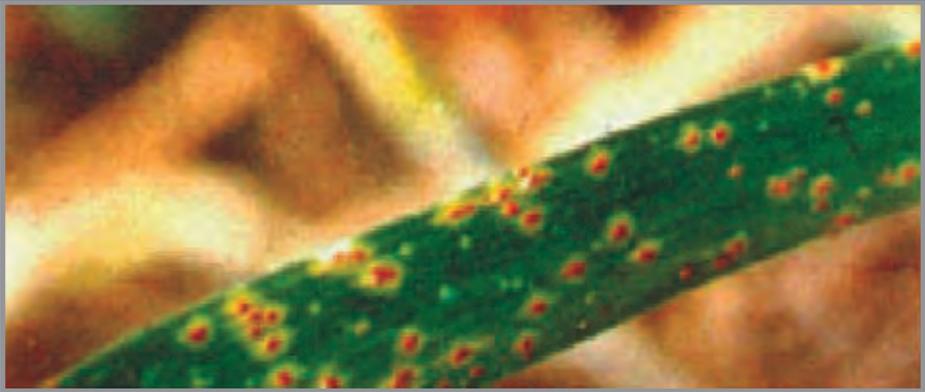


Рис. 4.10.3. Симптомы проявления чины на листьях лука.



Рис. 4.10.5. Симптомы шейковой гнили в период хранения.



Рис. 4.10.7. Повреждение луковицы луковой мухой.



Рис. 4.10.6. Луковая муха.



Рис. 4.10.8. Самка табачного трипса.



Рис. 4.10.9. Лист лука, повреждённый личинками табачного трипса.



Рис. 4.10.10. Ориус питается табачным трипсом.



Рис. 4.10.11. Внешний вид антокориса.



Рис. 4.11.1. Медведка.



Рис. 4.12.2. Хрущи.



Рис. 4.11.3. Проволочник.



Рис. 4.11.4. Симптомы повреждения овощных культур личинками проволочника.

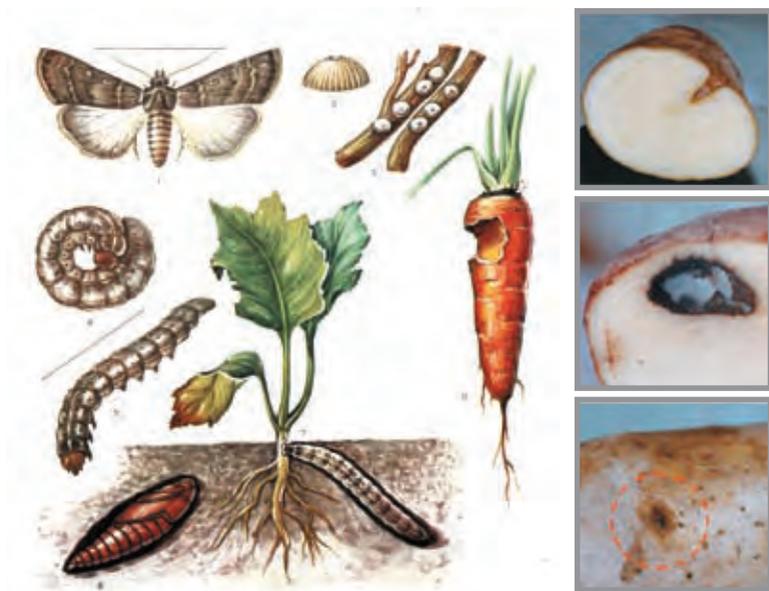


Рис. 4.11.5. Симптомы повреждения овощных культур и картофеля подгрызающей совкой.



Рис. 4.11.6. Слизни.

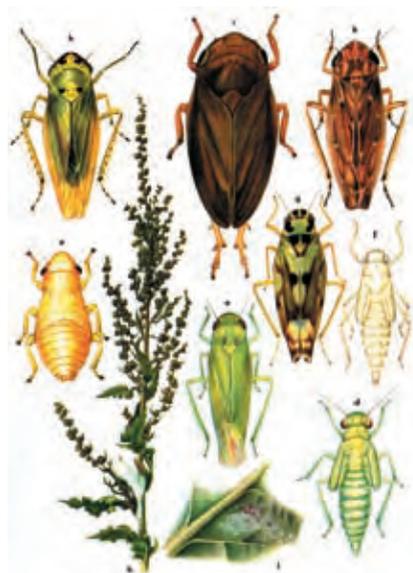


Рис. 4.11.7. Цикадки.



Рис. 4.11.8. Луговой мотылек.



МИНСК–ГРОДНО–ВИЛЕЙКА
2006