

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

А. А. Пугач, В. Г. Таранухо

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

РАСТЕНИЕВОДСТВО

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства в качестве
учебно-методического пособия для студентов учреждений,
обеспечивающих получение высшего образования I ступени
по специальности 1-74 01 01 Экономика и организация
производства в отраслях агропромышленного комплекса*

Горки
БГСХА
2021

УДК 631.17:633(075.8)
ББК 41я73
П88

*Рекомендовано методической комиссией
экономического факультета 20.04.2020 (протокол № 8)
и Научно-методическим советом БГСХА 30.04.2020 (протокол № 8)*

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *А. А. Пугач*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *В. Г. Тарануха*

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий
кафедрой «Основы агрономии» УО «Белорусский государственный
аграрный технический университет» *И. П. Козловская*;
кандидат биологических наук, заведующий
лабораторией озимой пшеницы РУП «НПЦ НАН Беларуси
по земледелию» *С. И. Гордей*

Пугач, А. А.

П88 Технологии производства продукции растениеводства. Растениеводство : учебно-методическое пособие / А. А. Пугач, В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА, 2021. – 83 с.
ISBN 978-985-882-044-2.

Рассмотрены научные основы растениеводства, значение, ботаническая характеристика, биологические особенности и технология возделывания культур, выращиваемых в Беларуси.

Для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования I ступени по специальности 1-74 01 01 Экономика и организация производства в отраслях агропромышленного комплекса.

**УДК 631.17:633(075.8)
ББК 41я73**

ISBN 978-985-882-044-2

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2021

ВВЕДЕНИЕ

Одной из ведущих отраслей сельскохозяйственного производства Беларуси является растениеводство, которое способствует укреплению экономики государства и благосостояния населения.

Продукция растениеводства представляет собой основу для производства продуктов питания, имеет огромное значение в укреплении кормовой базы для сельскохозяйственных животных, служит сырьем для перерабатывающей промышленности.

Знание основ технологии производства продукции растениеводства будет способствовать более полному развитию специалистов сельского хозяйства экономического профиля, а также разработке экономически обоснованных, энергосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур.

Целью издания является формирование и совершенствование у будущих специалистов способностей творчески применять на практике научно обоснованный комплекс мероприятий, необходимый для изучения и разработки экономически эффективных ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур в конкретных почвенно-климатических условиях.

Изучение программного материала по данной учебной дисциплине необходимо проводить в соответствии с принятыми Государственными программами возрождения и развития села, основными приоритетами которых являются: укрепление материально-технической базы сельскохозяйственного производства, техническое перевооружение, внедрение передовых технологий, рациональное применение удобрений и средств защиты растений, устойчивость и стабилизация производства продукции растениеводства, сокращение затрат на единицу производимой продукции и переход на их оптимальный нормативный уровень; производство высококачественной, экологически чистой и конкурентоспособной продукции.

1. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА

- 1.1. Краткая история растениеводства как науки.
- 1.2. Растениеводство как наука и отрасль АПК.
- 1.3. Понятие о культурном растении.
- 1.4. Рост и развитие полевых культур.
- 1.5. Факторы жизни растений.
- 1.6. Группировка культур по производственному принципу.

1.1. Краткая история растениеводства как науки

В решении важных задач, стоящих перед сельским хозяйством, большую роль играет растениеводство как научная дисциплина.

Зарождение этой науки в России относится к XVIII в. Одним из основоположников ее был М. В. Ломоносов (1711–1765), учредивший при Российской академии наук «класс земледельства». М. В. Ломоносов внес ряд ценных предложений по обобщению опыта возделывания сельскохозяйственных культур в России.

Дальнейшее развитие растениеводства связано с именами И. И. Ковова (1750–1792), написавшего книгу «О земледелии», в которой он рассматривает отдельные приемы возделывания картофеля и многолетних трав, и А. Т. Болотова (1738–1833), изучавшего вопросы обработки почвы, внесения удобрений и многие другие.

В XIX – первой половине XX в. по многим агрономическим наукам были проведены важнейшие исследования, ставшие основой отечественного растениеводства. Большое значение имели труды К. А. Тимирязева, И. А. Стебута, Д. Н. Прянишникова, Н. И. Вавилова и других выдающихся русских ученых.

К. А. Тимирязев (1843–1920) – автор широко известных трудов «Жизнь растений», «Земледелие и физиология растений», «Солнце, жизнь и хлорофилл». Эти и многие другие работы принесли ему мировую известность.

И. А. Стебут (1833–1923) – крупный ученый-растениевод, внесший большой вклад в разработку важнейших вопросов сельского хозяйства.

Важную роль в развитии отечественного растениеводства сыграл Д. Н. Прянишников (1865–1948). Его основные исследования посвящены вопросам питания растений и применения удобрений. На физиологической и биологической основе он создал строго научный курс «Частное земледелие».

Н. И. Вавилов (1887–1943) внес неоценимый вклад в растениеводство, особенно в биологию, систематику и географию культурных рас-

тений. Он разработал учение о мировых центрах происхождения культурных растений и сформулировал закон гомологических рядов, играющий большую роль в селекционной работе.

Существенный вклад в развитие растениеводства внесли белорусские ученые М. И. Афонин, Н. И. Вострухин, З. А. Дмитриева, А. И. Козловский, М. С. Савицкий, В. П. Самсонов, И. Г. Стрелков, С. Г. Скоропанов и многие другие.

1.2. Растениеводство как наука и отрасль АПК

Сельскохозяйственное производство – древнейшая отрасль человеческой деятельности, впитавшая и отражающая быт, культуру, развитие, менталитет и в целом уровень и характер цивилизации народов.

Задача агропромышленного комплекса республики, в том числе и растениеводства как его составляющей, – обеспечение продовольственной безопасности страны. В области растениеводства эта задача решается путем производства продуктов питания для населения, кормов для сельскохозяйственных животных, а также разнообразного сырья для перерабатывающей промышленности.

В Беларуси АПК вообще, а растениеводство в частности развивается на основе соответствующих Государственных программ возрождения и развития села.

Термин «растениеводство» разноплановый. С одной стороны, это отрасль агропромышленного комплекса, задачей которой, как отмечалось выше, является производство в промышленных масштабах полевых культур, урожай которых используется в качестве продуктов питания, корма для сельскохозяйственных животных, растительного технологического сырья для перерабатывающей промышленности. С другой стороны, растениеводство является учебной дисциплиной и наукой, призванной решать проблемы отрасли растениеводства.

Растениеводство в качестве учебной дисциплины определяет профессиональную подготовку агрономов.

Растениеводство как наука изучает растения полевой культуры: их ботанические особенности, систематику, закономерности роста, развития, формирования урожайности, отношение к экологическим факторам жизни, приемы выращивания. Центральным объектом изучения в науке «Растениеводство» являются возделываемые полевые культурные растения.

Все физиологические процессы, протекающие в растениях как в живых организмах и связанные с созданием и накоплением органического

вещества, осуществляются в определенной среде обитания. Среда обитания оказывает воздействие на растения посредством разнообразных факторов жизни – солнечной радиации, света и тепла, влаги, питательных веществ почвы, атмосферного и почвенного воздуха. Жизнедеятельность и функционирование растений осуществляются посредством совместного действия факторов жизни. В процессе эволюции растения сформировали разнообразные органы, благодаря функционированию которых из неорганических создаются органические вещества, обеспечивающие жизнедеятельность организма. Продукты синтеза передвигаются в определенных направлениях и откладываются впрок в запасующих органах.

Кроме того, выработалась норма реакции растений на факторы жизни, на их количественные параметры и характеристики. Чем дольше по времени и ближе к оптимуму количественно проявляются факторы жизни растений, благоприятнее их сочетание, тем комфортнее чувствует себя растение и тем большую продуктивность можно от него ожидать.

Количественное проявление факторов бывает различным. И разрыв между оптимальным и фактическим значением фактора в значительной степени может быть компенсирован тем или иным приемом агротехники.

Растениеводство представляет собой единство: растение – факторы жизни (среда обитания) – способы и средства воздействия на растение и среду обитания. Исходя из этого, общая задача растениеводства как науки состоит в изучении растений, факторов их жизни и разработке наиболее действенных приемов и способов воздействия на среду обитания агротехническими приемами с целью приведения факторов жизни растений в наиболее благоприятное количественное сочетание.

Общая задача растениеводства как отрасли АПК состоит в использовании научных разработок, выстраивании в условиях производства агротехнических мероприятий таким образом, чтобы добиться максимальной продуктивности растений и посевов, при этом полученный продукт должен быть высококачественным, конкурентоспособным, затраты на его производство минимальными, равно как и давление применяемых приемов на окружающую среду.

Растениеводство тесным образом связано с другими биологическими и прикладными науками, такими как ботаника, физиология растений, биохимия, агрометеорология, почвоведение, агрохимия, селекция, семеноводство, земледелие, защита растений, механизация, экономика. Достижения и выводы в области этих наук имеют прямое отношение к растениеводству.

Задачи науки «Растениеводство» определяются задачами одноименной отрасли. Главной задачей отрасли растениеводства, важнейшей составляющей АПК, является обеспечение продовольственной безопасности республики. В этом плане центральной проблемой отрасли была и остается проблема производства зерна.

Чрезвычайно актуальной является проблема производства кормов (в том числе через проблему производства зерна) со сбалансированными показателями энергии и белка. Основное количество кормов в республике производится на пашне.

Весьма актуальны проблемы производства качественной продукции рапса, сахарной свеклы, льна, картофеля.

При всей сложности ситуации задача науки заключается в том, чтобы обеспечить, точнее обосновать, производство продукции растениеводства с минимальными затратами на единицу продукции энергии, труда, ресурсов, одновременно создавая задел на перспективу.

1.3. Понятие о культурном растении

На Земле произрастает более 400 тыс. видов растений. Большая часть их (свыше 250 тыс. видов) – покрытосемянные цветковые растения. Флору Беларуси представляют более 1500 видов высших растений, из них свыше 1400 видов – покрытосемянные, среди которых более 1000 видов – двудольные, около 350 видов – однодольные. Возделываемых человеком культур значительно меньше. В мировом растениеводстве достаточно широко используется до 1500 видов, среди них наиболее ценных – не более 650. Однако важнейших по хозяйственному значению – лишь около 250 видов. Основными продовольственными культурами являются всего 20–30 видов. К главным растениям полевой культуры Беларуси относятся пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, кукуруза, гречиха, горох, люпин, вика, рапс, лен-долгунец, сахарная свекла, картофель, клевер, люцерна, тимофеевка, овсяница; небольшие посевные площади занимают просо, соя, кормовая свекла и морковь, галегга восточная, хмель, тмин и другие культуры, входящие в различные ботанические семейства. Каждая из названных выше культур, в свою очередь, представлена большим количеством сортов и гибридов.

Все возделываемые растения были взяты человеком из дикой флоры и прошли сложный путь окультуривания.

Культурными следует считать достаточно большую группу разнообразных видов растений, выделенных человеком из дикой флоры, вовлеченных им в качестве объектов производства для удовлетворения

самых разнообразных потребностей и отличающихся от своих диких сородичей пригодностью к эффективному возделыванию.

Окультуривание растений началось еще в доисторическую эпоху и связано с самыми ранними этапами земледелия. Сознательным выращиванием растений человек занимается примерно 10 тыс. лет. Для окультуривания большинства возделываемых в настоящее время видов понадобилось от одной до семи тысяч лет. Реализовать свои положительные качества культурные растения могут только с помощью человека.

Превращению вовлекаемых в процесс возделывания представителей дикой флоры в культурные растения способствовало создание благоприятных условий для их произрастания за счет обработки и рыхления почвы, удобрения бытовыми отходами, орошения, удаления растений-конкурентов и т. д. Изначально земледелие носило мотыжный, огородный характер. Это позволяло заметить и отобрать из массы растений лучшие, наиболее интересные экземпляры. В результате возникали новые формы, выделялись пластичные экземпляры, которые постоянно отбирались для размножения. За счет миграции племен возделываемые растения попадали в новые почвенно-климатические условия, где могли проявляться способные к изменчивости полезные признаки.

С течением времени менялся образ жизни человека, одни цивилизации сменялись другими, новыми. Постоянно набор выращиваемых растений претерпевал определенные изменения, менялись, улучшались и совершенствовались способы возделывания культур. В связи с возрастающими потребностями и запросами человека необходимо было как увеличение продуктивности растений, так и расширение разнообразия качества получаемых продуктов.

Развитие науки о растениях, совершенствование методов селекции позволяли в конечном счете не только отбирать удачные формы из огромного по своим объемам селекционного материала, но и создавать, конструировать сорта с заданными параметрами.

1.4. Рост и развитие полевых культур

Рост – увеличение массы растения, независимо за счет каких частей и органов это происходит.

Развитие – качественные преобразования в структуре и функциях органов растения, различаемые в процессе перехода от одной фенофазы к другой.

Фазы роста и развития растений (фенофазы) – переломные периоды онтогенеза, характеризующиеся резкими переменами в морфологии

растения и сопровождающиеся изменениями физиологических процессов.

Вегетационный период развития – период от появления всходов до начала бутонизации (у однолетних растений); от начала весеннего отрастания до начала бутонизации (у многолетних растений).

Генеративный период развития – период от начала бутонизации до завершения формирования генеративных органов, т. е. семян.

Онтогенез – индивидуальное развитие растения от зарождения до отмирания (у однолетних – от семени до семени, у многолетних – от прорастания семян до отмирания, т. е. естественной смерти).

Органогенез – формирование и развитие органов растения в процессе онтогенеза.

Филогенез – процесс исторического развития растений.

Фитоценоз – сообщество растений, характеризующееся определенными видами, составом и связями между растениями и факторами внешней среды (болото, луг). Агрофитоценоз – обычно одновидовые сообщества культурных возделываемых растений. Могут быть многовидовые агрофитоценозы – посеvy многолетних трав, однолетних травосмесей и т. д.

Урожай – валовая продукция, выращенная в поле.

Урожайность – урожай, отнесенный к единице площади поля.

Потенциальная урожайность (максимальная урожайность) – продуктивность, на которую способны культура или сорт при создании для них идеальных условий.

Биологическая урожайность – урожайность, которая выше фактической на величину потерь при уборке, т. е. это вся урожайность, созданная на единице площади.

Структура урожая – количественные параметры компонентов, составляющих величину урожая (число растений, умноженное на их индивидуальную продуктивность).

Развитие растений – чрезвычайно сложный, разноплановый и разносторонний процесс. Поэтому до настоящего времени нет какой-то единой, всеобъемлющей теории развития растений.

1.5. Факторы жизни растений

Величина растениеводческой продукции и ее качество зависят от притока энергетических средств в виде различных элементов минерального питания, света, воды, тепла, воздуха. Эти факторы жизни растения получают из космоса, атмосферы, почвы. На растения влияют

не только факторы жизни, но и условия среды, при которых проявляется их действие. К ним относят почвенные, фитобиологические и агротехнические показатели.

Оптимизация условий для роста и развития в соответствии с требованиями полевых культур составляет научную основу земледелия. Изучение связи растений с окружающей средой и воздействие на нее составляют главную основу земледелия.

Источники вещества и энергии, которые участвуют в образовании тел растений, влияют на особенности их роста и развития, урожайность и качество продукции. В земледелии такие источники называют факторами жизни растений.

Свет. Жизнедеятельность растений зависит от фотосинтетически активной радиации, обеспечивающей фотосинтез растений. Решающую роль для роста, развития и урожайности играют интенсивность и спектральный состав света, а также продолжительность светового дня. Например, красные и оранжевые лучи представляют собой основной вид энергии для фотосинтеза, они задерживают переход к цветению. Синие и фиолетовые – стимулируют образование белков. Желтые и зеленые лучи минимально физиологически активны.

В процессе роста и развития растений, при формировании продуктивной части урожая растения используют от десятых долей до 2–3 % фотосинтетически активной радиации. В условиях Беларуси обеспечивается такой приток фотосинтетической радиации, который не ограничивает получение высокой продуктивности растений. В этом плане задача заключается в создании соответствующих условий для максимального ее использования путем снабжения растений питательными веществами и влагой, обеспечения оптимальных густоты и размещения растений на площади, уничтожения сорняков. Причинами снижения коэффициента использования фотосинтетически активной радиации могут быть: низкий уровень плодородия почвы, недостаток или избыток влаги, несоответствие видов и сортов растений климатическим и почвенным условиям, недостаточная агротехника.

При недостатке света растения вытягиваются и полегают, ослабляются механические свойства стебля, уменьшается количество вырабатываемых органических веществ.

Тепло. Все растения растут и развиваются при определенном количестве тепла. Исключение составляют озимые хлеба. Так, для прорастания семян озимой ржи, гороха, конопли, вики требуется минимальная температура +1...+2 °С, пшеницы +3...+4 °С, кукурузы и проса +8...+10 °С. Для полного развития культурам необходимы различные

суммы средних суточных температур. Для озимой ржи эта сумма должна составлять от 1700 до 2100 °С, для овса – от 1900 до 2300, для картофеля – от 1300 до 3000, для сахарной свеклы – от 2400 до 3700 °С.

Температура оказывает большое влияние на физиологические процессы, происходящие в растении: с повышением температуры усиливается дыхание и расход углеводов, сокращается период вегетации, ускоряется созревание. Отмечено, что в отдельные годы из-за температурного режима снижался урожай ячменя – период вегетации сокращался на 10–14 дней, продуктивность снижалась на 20–30 %.

Теплообеспеченность вегетационного периода выражают средней многолетней суммой суточных температур воздуха за период, когда их величина превышает +10 °С. Сумму температур, накопленную за этот период, именуют активной. По величине суммы активных температур выделяют районы с различными ресурсами тепла. Суммы активных температур выше +10 °С в Беларуси колеблются от 2000 до 2600 °С. По этому признаку территория разделена: на северную зону – прохладную, центральную – умеренно теплую и южную – повышенно-теплую.

Большое значение имеет температурный режим почвы. Этот показатель обуславливается притоком на ее поверхность энергии солнца и отчасти тепла из более глубоких слоев. При пониженной температуре почвы растения лучше развивают корневую систему, что положительно отражается на всей вегетации растения и продуктивности. Поэтому ранние сроки посева более предпочтительны. При высоких температурах почвы корневая система развивается слабо, неглубоко проникает в почву и не способна использовать воду и питательные вещества из более глубоких слоев.

Степень нагревания поверхности почвы солнечными лучами зависит от цвета, влажности, растительного покрова, гранулометрического состава. От температуры почвы зависит растворимость минеральных веществ, жизнедеятельность почвенных микроорганизмов.

Вода. Вода способна быть растворителем и средой передвижения и обмена веществ в растении и почве. Она входит в состав организма растений, способствует поступлению питательных веществ в растение, участвует в синтезе органических веществ, предохраняет растительный организм от перегрева.

Источником снабжения растений водой является почва. Основные запасы влаги в почве создаются за счет осадков, грунтовых вод и способности почвы удерживать влагу. Запас продуктивной влаги находится в большой зависимости от гранулометрического состава почвы. На лег-

ких почвах он снижается на 35–40 % в сравнении с запасом на почвах связного состава.

Влажность почвы является одновременно фактором, влияющим на ее тепловые свойства. Благодаря испарению почва не перегревается. С влажностью почвы тесным образом связаны степень ее увлажнения, твердость, характер крошения при обработке, доступность растениям питательных веществ. Для многих культур большое значение имеет увлажнение пахотного слоя, где расположена основная масса корней. Длительное переувлажнение пахотного слоя выносят многолетние травы, по сравнению с зерновыми, и в то же время они требуют хорошей аэрации. Зерновые культуры не выносят застоя поверхностных вод. Это связано с биологическими особенностями этих культур, и в частности с коэффициентом водопотребления.

Воздух. Из воздуха растение потребляет кислород и углекислый газ из приземных слоев атмосферы. Кислород необходим для дыхания растений, работы почвенных микроорганизмов и прорастания семян, а углекислый газ – для синтеза пластических веществ. Образующаяся при дыхании энергия необходима растению для роста и развития. Особенно требовательны к кислороду корнеклубнеплоды и бобовые культуры, менее – зерновые, многолетние травы и кукуруза.

Основным источником для пополнения атмосферы углекислым газом является почва. Он образуется здесь в результате дыхания корней и жизнедеятельности микроорганизмов, участвующих в разложении органического вещества. Углекислый газ усваивают и корни растений. Поэтому любые мероприятия, направленные на улучшение условий работы микроорганизмов и увеличение содержания органического вещества (навоз, растительные остатки), будут способствовать его увеличению. В почвенном воздухе кислорода меньше, чем углекислого газа.

В окультуренных почвах содержание в почвенном воздухе 7–12 % кислорода обеспечивает интенсивное дыхание корней, хороший рост их и поглощение питательных веществ. Более низкое содержание кислорода в почвенном воздухе, иногда до 1–2 %, приводит к ухудшению развития растений.

В почве происходит периодический газообмен. Газообмен между почвой и атмосферой имеет большое значение для плодородия почвы и продуктивности растений. Чем быстрее он происходит, тем благоприятнее условия для жизни растений, а также для почвенных биохимических процессов. Для большинства растений оптимальным считают соотношение 40 % газообразной фазы к 60 % воды.

Почва. К основам научного земледелия относится учение о почвенном плодородии, которое складывается из величины агрохимических и агрофизических свойств, а также согласование требований растений с условиями среды путем воздействия на свойства почвы. Почва с ее многообразными свойствами, уровень питания растений, условия вегетационного периода, приемы агротехники, само растение, находясь в тесной взаимосвязи, определяют величину урожая. Отклонение фактора от нормы ограничивает величину урожая. Уровень максимально возможного урожая зависит в большей степени от нерегулируемых или труднорегулируемых факторов земледелия, которые и ограничивают развитие растений.

Питательные вещества. В процессе вегетации растения потребляют и выносят из почвы большое количество питательных веществ. Наиболее важными для растений являются азот, фосфор, калий, кальций, магний, железо, сера. Положительное влияние на развитие и урожай растений оказывают зольные элементы. Растения используют только легкодоступные формы.

Азот. Поступает в растение в виде минеральных солей-нитратов или солей аммония. В организме растений перерабатывается в органическую форму с образованием белковых веществ. В почве находится главным образом в составе гумуса.

Фосфор. Способствует повышению урожайности растений, накоплению сахара в сахарной свекле, крахмала в картофеле, повышает качество волокна льна.

Калий. При его недостатке уменьшается образование и накопление углеводов (крахмала, сахара). Калий повышает устойчивость растений к заболеваниям, а вместе с фосфором увеличивает зимостойкость озимых зерновых.

Кальций. Увеличивает мощность корневой системы, уменьшает вредные явления ионов водорода и алюминия.

Сера, магний, железо участвуют в окислительных процессах. Без железа невозможен фотосинтез хлорофилла. При его недостатке листья бледно-желтые.

Микроэлементы входят в состав ферментов, гормонов, витаминов. Они оказывают влияние на процессы обмена веществ в растениях.

Использование элементов питания растениями зависит от их доступности, влажности почвы, ее температуры, реакции почвенного раствора, биологических особенностей и условий выращивания растений. Одни растения равномерно потребляют питательные вещества в течение вегетации, другим они необходимы в начальный период развития или в пе-

риод накопления массы корнеклубнеплодов. Отличительной особенностью большинства сельскохозяйственных культур является то, что максимум потребления элементов питания приходится на определенный период развития.

1.6. Группировка культур по производственному принципу

Производственное назначение культур	Подгруппы
1. Зерновые – возделываются для получения зерна (семян)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Типичные хлеба (пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес) 2. Просовидные хлеба (кукуруза, просо, сорго, рис, чумиза) 3. Зерновые бобовые (горох, бобы, чечевица, чина, фасоль, нут, люпин и др.) 4. Прочие зерновые (гречиха и другие злаковые)
2. Технические – служат источником сырья для промышленности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Масличные: жирномасличные (подсолнечник, сафлор, горчица, рыжик, рапс, сурепка и другие капустные) эфирномасличные (кориандр, анис, тмин, фенхель, мята и др.) 2. Прядильные (волокнистые): растения с волокном на семени (хлопчатник) растения с волокном в стеблях – лубяные (лен прядильный, конопля, кенаф, канатник, джут и др.) растения с волокном в листьях (юкка, сизаль и др.) 3. Сахароносные: корнеплоды (сахарная свекла, цикорий) другие сахароносы (сахарный тростник) 4. Крахмалоносные (клубнеплоды – картофель, топинамбур) 5. Лекарственные, инсектицидные и др. (мак, валериана, табак, махорка, ромашка далматская и др.)
3. Кормовые – являются основным источником корма для сельскохозяйственных животных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Корнеплоды (листоплодные) – свекла, морковь, репа, брюква 2. Однолетние бобовые травы (вика, сераделла, пелюшка, однолетние виды клевера) 3. Однолетние злаковые травы (суданская трава, райграс однолетний и др.) 4. Многолетние бобовые травы (люцерна, клевер, лядвенец и др.) 5. Многолетние злаковые травы (тимофеевка, ежа, райграс и др.)
4. Бахчевые – культуры продовольственного, кормового или технического назначения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кормовые (арбуз кормовой, тыква, кабачки) 2. Пищевые (арбуз столовый, дыня, кабачки, тыква столовая) 3. Технические (люффа)

2. ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

2.1. Озимые зерновые культуры

- 2.1.1. Народнохозяйственное значение.
- 2.1.2. Морфологические особенности.
- 2.1.3. Биологические особенности.
- 2.1.4. Причины гибели озимых культур, меры их предупреждения.
- 2.1.5. Технология возделывания.

2.1.1. Народнохозяйственное значение

Озимая пшеница. В большинстве стран мира пшеницу относят к наиболее ценным продовольственным культурам. Хлеб, манная крупа, макаронные, кондитерские изделия, изготовляемые из пшеницы, являются важнейшими продуктами питания.

В химический состав зерна пшеницы входят все необходимые для питания элементы: белки, углеводы, жиры, витамины, ферменты и минеральные вещества.

Важнейшим компонентом пшеничного зерна является белок. Его содержание может колебаться от 8 до 22 %. Все важнейшие жизненные процессы в организме человека (обмен веществ, рост и развитие, размножение) связаны с белками. Заменить белки в питании другими веществами невозможно.

В зерне пшеницы важнее всего клейковинный белок. Клейковина – это нерастворимый в воде упруго-эластичный гель, который образуется при смешивании размолотого в муку зерна с водой. Основу клейковины составляют спирто- и ложнорастворимые белки (глиадин и глютен). Ни один другой хлебный злак не имеет такого ценного сочетания этих двух важных компонентов.

Основную часть зерна пшеницы составляют углеводы. Они представлены в основном крахмалом (48–63 %). Углеводы имеют большое энергетическое значение в питании человека. Из углеводов, кроме крахмала, в зерне пшеницы содержится 2–7 % сахаров (в основном в



зародыше), а также 2–3 % клетчатки. Клетчатка не растворяется в воде и не усваивается организмом. При изготовлении муки она остается в высевках. Вместе с тем клетчатка играет важную роль в пищеварении. Она регулирует деятельность кишечника, способствует снижению сердечно-сосудистых заболеваний, предотвращает ожирение человека. Поэтому высевки, полученные при изготовлении муки, используют для лечебных целей.

Жир составляет в зерне пшеницы в среднем около 2 % и находится в зародыше и алейроновом слое.

Хлеб из пшеничной муки отличается высокими вкусовыми свойствами, хорошо усваивается. В 100 г пшеничного хлеба содержится 245–255 ккал. Зерно используется для производства круп, макарон, вермишели, кондитерских и кулинарных изделий. В промышленности зерно пшеницы используют для получения крахмала, спирта. Пшеничное зерно и отходы – высококонцентрированный корм для всех видов животных.

Озимая пшеница имеет большое агротехническое значение. Правильная обработка почвы под посев озимой пшеницы способствует повышению ее плодородия, очищению от сорняков, заделке растительных остатков.



Озимая рожь. В структуре зернового клина озимая рожь занимает 32–36 %. Зерно ржи используют главным образом для выпечки ржаного хлеба. Оно содержит белок, углеводы, жиры, витамины (В₁, В₂, РР, В₃, В₆, С) в наиболее пригодной к усвоению форме. Белок озимой ржи в значительном количестве содержит незаменимые аминокислоты, такие как лизин, триптофан, треонин, гистидин, лейцин и др.

Помимо продовольственного озимая рожь имеет большое кормовое значение. Зерноотходы ржи, получаемые при сортировании, и мельничные отходы обладают высокой питательной ценностью для скота.

Озимая рожь имеет большое значение как техническая культура. Из зерна ржи получают спирт высокого качества, используемый в медицине и парфюмерии.

Озимая тритикале. Озимая тритикале – ценная зерно-кормовая культура. В недалеком будущем она может стать одной из ведущих зерновых, кормовых и продовольственных культур. Зерно тритикале может использоваться в хлебопекарной, кондитерской, пивоваренной, спиртоводочной и комбикормовой промышленности. Считается, что лучший по качеству хлеб получается из смеси муки пшеничной (70–80 %) и тритикалевой (20–30 %).



Тритикале широко используется на кормовые цели. По химическому составу зеленый корм из тритикале близок к пшенице, но в нем содержится больше сырого протеина (15,1–18,2 %) и лизина (0,5 %).

2.1.2. Морфологические особенности

Зерновые культуры относятся к семейству Мятликовые (Poaceae).

Корневая система мочковатая, хорошо развита, представлена первичными корнями, развивающимися из зародыша, и вторичными – из узла кушения. В зависимости от условий произрастания корни могут проникать на глубину 1,5–2,0 м и более.

Стебель – полая соломина, состоящая из 5–7 междоузлий. Высота стебля, в зависимости от вида, сорта и условий произрастания, колеблется от 50–70 до 200 см. Растение способно образовывать большое количество стеблей из почек, расположенных в узле кушения.

Лист линейного (ланцетного) типа, состоит из листового влагалища, двух ушек, язычка и листовой пластины. Растения образуют прикорневые и стеблевые листья. Прикорневые – формируются из подземных узлов, стеблевые – на надземной части стебля. Некустящее растение, за период вегетации образует от 7 до 12 листьев.

Соцветие – сложный колос. Колосовой стержень коленчатый, на каждом колене (выступе) размещается по одному колоску. Колосок состоит из двух колосковых чешуй, одного или нескольких цветков. В каждом цветке по две цветковые чешуи – нижняя (наружная) и верхняя (внутренняя). Нижняя колосовая чешуя у остистых сортов несет ость. Между цветковыми чешуями находятся завязь с двумя перистыми рыльцами и три тычинки.

Плод – зерновка. Размеры зерна в зависимости от вида, сорта и условий выращивания могут колебаться: длина – 4–8 мм; ширина – 1–2,2; толщина – 1,5–3,5 мм. По отношению длины к ширине выделяют группы зерна: длинное и узкое; яйцевидное или овальное; шаровидное.

2.1.3. Биологические особенности

Озимая пшеница. Зерно пшеницы способно прорасти при температуре +1...+2 °С, ассимиляционные процессы начинаются при +3...+4 °С.

Озимая пшеница по сравнению с рожью и тритикале менее морозо- и зимостойка. При бесснежной зиме ее растения погибают при температуре –16...–18 °С, при наличии снежного покрова на уровне 20 см – переносят морозы до –30 °С.

Растения озимой пшеницы хорошо используют осеннюю и весеннюю влагу. Транспирационный коэффициент в зависимости от климатических и погодных условий, особенностей сорта равен 250–350.

Озимая пшеница предъявляет высокие требования к почве. Почва должна быть высокоплодородной (содержание гумуса не менее 2,0 %, подвижного фосфора и обменного калия не менее 150 мг/кг почвы), обладать нейтральной или слабокислой реакцией почвенного раствора (рН_{КС1} 6,0–7,0). Для возделывания озимой пшеницы пригодны слабооподзоленные связные почвы. Малопродуктивными являются кислые, песчаные и торфяные почвы.

Озимая рожь. Рожь является культурой умеренного и холодного климата и не предъявляет высоких требований к теплу. Для завершения цикла развития от прорастания семян до созревания зерна в среднем требуется сумма положительных температур 1900 °С (для озимой пшеницы 2200 °С).

Среди озимых зерновых культур рожь – наиболее морозостойкая культура. Она способна переносить морозы до –30...–35 °С, а при снежном покрове толщиной 20–35 см – до –50...–60 °С.

Рожь является сравнительно засухоустойчивой культурой. Коэффициент транспирации ее растений колеблется от 240 до 585 и зависит от сорта, места выращивания, года и срока посева.

Озимая рожь максимально расходует влагу в период выхода в трубку – колошения и цветения – налива зерна.

Рожь принадлежит к числу культур, отличающихся пониженной требовательностью к почвам. В отличие от пшеницы и ячменя она способна произрастать и давать удовлетворительные урожаи практи-

чески на всех типах минеральных почв (кроме сыпучих песков), а также на окультуренных торфяниках.

Рожь лучше других зерновых культур переносит повышенную кислотность почвы, оптимальное значение pH_{KCl} 5,6–6,0. Однако на известкование реагирует положительно, прибавка урожайности достигает 6–8 ц/га.

Основная часть питательных веществ усваивается растениями озимой ржи в период от кущения до колошения, потребление азота и калия почти полностью завершается в период цветения. К этому времени в растениях накапливается до 92–94 % всего азота и до 99 % калия. Фосфор потребляется более продолжительное время, почти в течение всего вегетационного периода, хотя основное количество P_2O_5 (до 78–80 %) поступает в растения ко времени их цветения, остальные 20–22 % продолжают усваиваться вплоть до восковой степени спелости зерна.

Озимая тритикале. Минимальная температура прорастания семян озимой тритикале +1...+3 °С, а максимальная +25...+30 °С. Для завершения цикла развития от первого листа до полной спелости зерна в зависимости от сорта требуется сумма положительных температур 1800–2300 °С. Тритикале переносит низкие температуры в зоне узла кущения на уровне –18...–20 °С.

Озимая тритикале является сравнительно засухоустойчивой культурой. Коэффициент транспирации у тритикале выше, чем у ржи, и составляет 450–550.

Максимальная потребность во влаге отмечается в период интенсивного роста – в фазе выхода в трубку и во время формирования и налива зерна. Озимая тритикале – растение длинного светового дня. В начале осенней вегетации недостаток света влияет на темпы роста, формирование новых листьев и узла кущения.

Озимая тритикале предъявляет более высокие требования к почве, чем озимая рожь. Она хорошо растет на легких суглинках и супесчаных почвах, подстилаемых связными породами.

Корневая система озимой тритикале способна усваивать питательные вещества из труднорастворимых соединений. Лучше растет на слабокислых, близких к щелочной среде почвах с pH_{KCl} 5,8–6,5. Положительно реагирует на известкование.

2.1.4. Причины гибели озимых культур, меры их предупреждения

Вымерзание – одна из наиболее распространенных и частых причин повреждения и гибели озимых.

Под влиянием длительных морозов в клетках растений и межклетниках образуется лед. Вследствие оттягивания воды массой льда цитоплазма обезвоживается и происходит коагуляция ее коллоидов. Этот процесс необратимый – белок денатурируется.

Причина гибели клеток от мороза заключается в действии на них внеклеточного льда. Кристаллы льда нарушают структуру обезвоженной цитоплазмы, в результате чего клетки погибают. Более устойчивыми оказываются клетки с малым содержанием воды, высокой концентрацией клеточного сока, большей проницаемостью цитоплазмы для воды, повышенной эластичностью стенок.

Меры борьбы: своевременный посев зимостойких сортов, приспособленных к конкретным почвенно-климатическим зонам и дающим высокие урожаи, снегозадержание.

Вымокание посевов. Происходит главным образом в районах с избыточным увлажнением, в пониженных местах рельефа, на тяжело-суглинистых почвах с низкой водопроницаемостью. Может происходить как осенью, так и весной.

В условиях нашей республики таяние снега во время оттепелей приводит к длительному застою воды на посевах, особенно в западинах. Нередко оттепели сменяются морозами, образуется ледяная корка, в том числе наиболее опасная – притертая.

Физиологическая сущность вымокания состоит в том, что вначале повреждаются наружные ткани листовых влагалищ, затем внутренние, после чего идет их распад. Разрушаются стенки клеток, теряется тургор, и начинается ослизнение ткани. Повреждения и гибель озимых под водой связаны с нарушением фотосинтеза и процесса дыхания растений.

Меры борьбы: посев устойчивых сортов, отвод накапливающейся воды, обвалование замкнутых понижений и устройство с осени сточных борозд. Хорошие результаты дает вертикальный дренаж.

Выпревание. Причиняет наибольший вред озимым зерновым культурам в зонах, отличающихся пасмурной, сырой погодой осенью и весной. Часто начинается с осени, когда озимые, не вступившие в состояние покоя, покрываются снегом. В этом случае растения продолжают вегетировать, т. е. интенсивно дышать, расходуя запасы питательных веществ, пополнение которых без доступа света не происходит. Растения начинают испытывать углеводное голодание, затем наступает распад белков, а окончательную гибель растений ускоряют грибные болезни (снежная плесень, склеротиния). Выпреванию больше подвержены растения ранних сроков посева, которые ко вре-

мени выпадения снега сформировали мощную вегетативную массу, полностью покрывающую поверхность почвы. При нормальных сроках посева и хорошей закалке растений выпревание проявляется реже.

Меры борьбы: избегание ранних и загущенных посевов, избыточного внесения азотных удобрений, так как густые переросшие посевы выпревают скорее, чем своевременно посеянные и нормально закалившиеся.

Ледяные корки. Образуются в районах с неустойчивым снежным покровом, когда низкие температуры сменяются оттепелями, вызывающими таяние снега. Повышение температур после установившегося снежного покрова может происходить как зимой, так и ранней весной.

Наибольший вред посевам озимых наносит притертая ледяная корка, которая в отдельных случаях может достигать толщины 10 см и более.

Гибель растений озимых под притертой ледяной коркой происходит из-за недостатка кислорода. Одновременно ледяная корка тормозит отток из тканей растений углекислого газа. Таким образом, под ледяной коркой нарушается газообмен у растений. Продолжительное пребывание в таком состоянии может привести к отмиранию отдельных листьев и всего растения.

Висячая ледяная корка наносит меньший вред посевам озимых, чем притертая. Иногда висячую ледяную корку сравнивают с линзой, способной собирать солнечные лучи в пучок и вызывать ожоги на листьях. Но это исключительно редкие случаи.

Меры борьбы: разбрасывание в конце зимы по поверхности снега золы, калийной соли или торфяной крошки с целью ускорения таяния притертой корки.

Выпирание (узла кушения). У озимых хлебов происходит зимой или весной на тяжелых, бесструктурных, а также взрыхленных и неосевших почвах вследствие их оседания и попеременного замерзания и оттаивания. К выпиранию может приводить также образование льда под поверхностью почвы. В этих случаях почва увеличивается в объеме (вспухает), а затем при оттаивании оседает и обнажает узел кушения растений.

Меры борьбы: посев семян на оптимальную глубину по осевшей почве, при этом очень важны своевременная обработка почвы, применение прикатывания и использование комбинированных пахотных и почвообрабатывающих агрегатов.

2.1.5. Технология возделывания

Место в севообороте. Высокие и устойчивые урожаи озимой пшеницы в условиях республики получают при размещении ее после занятых паров, гороха, клевера полутрехгодичного использования, вико-овсяных и горохо-овсяных смесей, рапса.

Недопустимыми предшественниками являются многолетние злаковые травы, стерневые культуры – рожь, ячмень, пшеница.

Лучшими предшественниками для озимой ржи являются горохо-овсяные, вико-овсяные, люпиновые и другие занятые пары, пласт и оборот пласта многолетних трав. Размещают рожь и по ячменю, идущему по хорошо удобренным органическими удобрениями пропашным культурам.

Для озимой тритикале лучшими предшественниками в условиях Беларуси являются однолетние и многолетние бобовые травы, зернобобовые культуры, картофель ранних сортов.

Обработка почвы. Основная и предпосевная обработка почвы всецело зависит от погодных условий, гранулометрического состава почвы, вида предшественника.

При возделывании озимых зерновых культур повышенные требования предъявляются к срокам и качеству основной обработки почвы.

На полях, освободившихся из-под парозанимающих культур, многолетних трав и колосовых, проводят лущение, для которого используют культиваторы-луцильники (ЛДГ-10, ЛДГ-15 и др.), а также дисковые бороны (БПД-5MW, БПТД-7 и др.) и дискаторы (АДН-3,5, АДУ-6, «Discopak» ДСК 600-68). За 2–3 недели до сева рекомендуется проводить вспашку плугами ПНО-4-40, ППО-8-40, ПЛН-8-30/50 и др. на глубину 20–22 см.

На легких почвах после пропашных и зернобобовых вспашку можно заменить дискованием на глубину 10–12 см.

Перед посевом поле культивируют и выравнивают. Разрыв между предпосевной обработкой почвы и севом должен составлять не более одного дня. При этом используют агрегаты АКШ-6, АКШ-7,2 и др.

Удобрения. Для формирования 1 т основной продукции и соответствующего количества побочной для озимых зерновых требуется в среднем 26–30 кг азота, 11 кг фосфора и 20–23 кг калия.

При повышенной кислотности почвы обязательным элементом технологии является известкование. Основным известковым удобрением в республике является доломитовая мука, которая наряду с каль-

цием содержит и магний. Известковые материалы вносят под основную обработку почвы (РУП-8, РУП-10, АРУП-8) с таким расчетом, чтобы довести реакцию почвенного раствора до близкой к нейтральной (pH_{KCl} не менее 6,5).

Органические удобрения рекомендуется вносить на бедных почвах в количестве 20–40 т/га. Для внесения навоза и торфонавозных компостов используют сельскохозяйственные машины ПРТ-10, ПРТ-16, РОУ-6, для жидкого навоза – РЖТ-8, РЖТ-16 и др.

В зависимости от плодородия почвы, условий увлажнения, предшественников и других факторов общая норма внесения азотных удобрений (мочевина, КАС, аммиачная селитра) при расчете на урожайность 45–60 ц/га может колебаться от 80 до 120 кг по действующему веществу. Из этого количества под основную обработку почвы вносят 20–40 кг/га, в первую ранневесеннюю подкормку – 60–70, во вторую подкормку в начале выхода в трубку – 20–30 и при необходимости в период колошения – молочной спелости зерна – 10–15 кг/га. Доза каждой из подкормок должна уточняться на основании почвенной и растительной диагностики. При возделывании пшеницы на продовольственные цели для повышения ее качества необходимо проводить до трех и более подкормок в зависимости от состояния посевов и погодных условий.

Фосфорные удобрения (аммофос, азофос, суперфосфат), в зависимости от почвенно-климатических условий, предшественников, содержания в почве подвижных форм фосфора, уровня агротехники и планируемого урожая, вносятся в количестве от 60 до 120 кг д. в/га. Из этого количества 10–20 кг вносят при посеве в рядки, а остальную часть – под основную обработку почвы.

Норма калийный удобрений (хлористый калий, сульфат калия) колеблется от 80 до 140 кг д. в/га, вносят их под основную обработку почвы.

Микроудобрения применяют в небольших дозах при обработке посевного материала или посевов: сульфат меди – 80–90 г, сульфат цинка – 80–100, сульфат марганца – 70–90, борная кислота – 60–70 г на 1 ц семян. По вегетирующим растениям в ранневесенний период их используют в виде раствора: молибденовокислого аммония – 400–600 г, сульфата меди – 300–400, сульфата марганца – 200–300, борной кислоты – 200–300 г на 1 га.

Подготовка семян. Заблаговременно до посева, для борьбы против снежной плесени, фузариозной и гельминтоспориозной корневой гни-

ли, стеблевой головни, септориоза, плесневения семян, спорыньи, семена протравливают такими препаратами, как Байтан-универсал, 19,5 % с. п. – 2,0 кг/т; Суми-8, 2 % ФЛО – 1,0–1,5 л/т; Дивиденд, 3 % т. к. с. – 2,0 л/т; Раксил, 2 % с. п. – 1,5 кг/т; Премис, 2,5 % к. с. – 1,5 л/т; Фундазол, 50 % с. п. – 2,3 кг/т и др. Протравливание семян необходимо проводить заблаговременно, но не позднее чем за 5–7 дней до посева. Для этих целей используют машины ПС-10 и «Мобитокс».

Для повышения всхожести, стимуляции прорастания, повышения устойчивости растений к болезням семена инкрустируют с использованием прилипателей, фунгицидов и росторегулирующих соединений (Гисинар – 0,4–0,6 л/т, Инкор – 0,65–0,85 л/т), также можно добавлять гуминовые препараты (Гидрогумат, Оксигумат – 0,2–0,5 л/т), другие регуляторы роста, микроэлементы.

Посев. Из районированных сортов *озимой пшеницы* наиболее распространены следующие: Капьянка, Сюита, Ядвіся, Канвеер, Приозерная, Августина, Мроя, Гирлянда, Торпеда, Вилейка, Раница, Амелия, Аркадия, Фаустус и др.

В Республике Беларусь районированы тетраплоидные сорта *озимой ржи* (Сяброўка, Спадчына, Пламя, Пралеска, Завая-2, Дубинская, Белая Вежа, Росана и др.), диплоидные (Ясельда, Зуброўка, Талисман, Нива, Юбилейная, Бирюза, Офелия, Паўлінка и др.) и гибриды первого поколения (Пикассо, Галинка, Плиса, КВС Ливадо, КВС Бинто, КВС Доларо, КВС Винетто и др.).

Сорта *озимой тритикале*: Кастусь, Антось, Прометей, Импульс, Амулет, Эра, Динамо, Благо 16, Ковчег, Брус, Березино, Устье, Заречье, Толедо и др.

Посев в каждой зоне нужно проводить в оптимальные агротехнические сроки. Оптимальные *сроки сева* в зависимости от климатической зоны Республики Беларусь следующие: северная – с 25 августа по 10 сентября; центральная – с 1 по 15 сентября; южная – с 5 по 30 сентября.

Норма высева для озимой пшеницы составляет 4,0–5,5 млн. всхожих семян на гектар; для озимой ржи и озимой тритикале – 4,0–5,0 млн. всхожих семян на гектар, на торфяно-болотных почвах – 3,0–3,5 млн. всхожих семян на гектар.

Способ посева сплошной рядовой с междурядьями 12,5, 15,0 см. При этом используют сеялки СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6, С-6; комбинированные посевные агрегаты АПП-3, АПП-6, АППА-6, «Jonne Deer», «Rabe MegaSeed», «Kverneland», «Rau», «Rapid», «Amazone», «Lemken» и др.

Глубина заделки семян: на супесчаных почвах – 4–5 см; на суглинистых – 2–3 см; на торфяно-болотных почвах – 4–5 см. Если верхний слой почвы пересохший, глубину заделки семян следует увеличить на 1–1,5 см. При проведении посева обязательным элементом является оставление технологической колеи.

Уход за посевами. На полях, предназначенных для посева, после уборки ранубираемого предшественника против вегетирующих многолетних сорняков (бодяк полевой, осот желтый, пырей ползучий и др.) рекомендуется опрыскивание гербицидами: Раундап, ВР – 4,0–6,0 л/га; Гладиатор, ВР – 4,0–6,0 л/га; Ураган форте, ВР – 4,0–6,0 л/га; Доминатор, 360 ВР – 4,0–6,0 л/га; Торнадо, ВР – 4,0–6,0 л/га.

В осенний период через 1–2 дня после посева озимой тритикале и озимой пшеницы, за 5–7 дней до появления всходов, для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками применяют один из гербицидов почвенного действия: Рейсер, 25 % к. э. – 1,0–2,0 л/га; Кварц-супер, 550 г/л к. с. – 1,5–2,0 л/га; Стомп, 33 % к. э. – 5,0 л/га.

Для борьбы с сорной растительностью в период осенней вегетации озимой ржи против однолетних двудольных и злаковых сорняков, в том числе устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, в период образования 3–4-го листа – кущения используют следующие химические препараты: Кварц-супер, 55 % к. с. – 1,5–2,0 л/га; Арелон, 50 % к. с. – 2,25–3 л/га; Сатис, 18 % с. п. – 0,1–0,15 кг/га.

При распространении вредителей выше допустимого порога вредности осенью посеы необходимо обработать одним из следующих препаратов: Би-58 новый, 40 % к. э. – 1,0–1,5 л/га; Золон, 35 % к. э. – 1,5–2,0 л/га; Децис экстра, 12,5 % к. э. – 0,05 л/га и др.

При появлении снежной плесени во второй-третьей декадах октября посеы рекомендуется обрабатывать следующими фунгицидами: Максим, 2 % к. с. – 2,0 л/га; Винцит, 5 % к. с. – 2,0 л/га; Суми-8, 2 % ФЛО – 1,0–1,5 л/га; Фундазол, 50 % с. п. – 2,0 кг/га; Байтан-универсал, 19,5 % с. п. – 2,0 кг/га.

Первым приемом ухода в ранневесенний период за хорошо сохранившимися после перезимовки посевами является подкормка азотными удобрениями. Подкормку проводят с помощью машин ОТМ-2-3, АПЖ-15, ОП-2000, ОПШ-15, НРУ-0,5, РМС-6, РУМ-5 и др. в агрегате с трактором МТЗ-1221 или МТЗ-1522. Для подкормки следует применять КАС-32, мочевины и др.

Весной в фазе кущения против однолетних двудольных и злаковых сорняков, в том числе устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, проводится химпрополка с использованием Арелона, 50 % к. с. – 2,25–3 л/га; Кварца-

супер, 55 % к. с. – 1,5–2,0 л/га; Агритокса, 500 г/л в. к. – 1,0–1,5 л/га; Хвастокса экстра, 26 % в. р. – 3,0–3,5 л/га; Диалена-супер, 48 % в. р. – 0,5–0,7 л/га; Диалена, 40 % в. р. – 1,9–2,5 л/га; Ковбоя, 40 % в. т. р. – 0,15–0,19 л/га и др.

При появлении на посевах озимой ржи вредителей (пьявица, злаковые мухи, тли, трипсы) в период трубкавания (1–2 узла) – появления флагового листа необходимо использовать следующие инсектициды: Би-58, 40 % к. э. – 1–1,2 л/га; Фосфамид, 40 % к. э. – 1–1,2 л/га; Децис экстра, 12,5 % к. э. – 0,05 л/га и др.

В начале выхода в трубку необходимы внекорневые подкормки микроудобрениями: сульфатом меди, 200 г/га, сульфатом марганца, 220 г/га, или Эколистом моно медь (7 %) и Эколистом моно марганец (12 %) в дозах соответственно 0,6 и 0,3 л/га. Микроудобрения хорошо совместимы в баковой смеси с хлормекватхлоридом или фунгицидами с добавлением мочевины – 15 кг на 200 л рабочего раствора.

В целях борьбы с септориозом листьев и колоса начиная с фазы выхода в трубку до колошения посевы необходимо обработать фунгицидами (Фалькон, 46 % к. э. – 0,6 л/га).

Эффективный прием борьбы с полеганием – обработка посевов ретардантами, среди которых наиболее широко применяется Гелиосан, в. р. (хлормекватхлорид, 460 г/л), в дозе 1,0–1,5 л/га. Правильное использование его позволяет получить прибавку урожая зерна в 2,5–6,0 ц/га.

Наиболее эффективными препаратами от ржавчины и мучнистой росы являются Байлетон, 25 % с. п. – 0,5 кг/га; Альто супер, к. э. – 0,4 л/га. При появлении первых пятен септориоза на верхних листьях посевы пшеницы обрабатываются Тилтом, 25 % к. э. – 0,5 л/га, от корневых гнилей – Фундазолом, 50 % с. п. – 0,5 кг/га.

Уборка. В настоящее время основными способами уборки зерновых культур являются однофазная – комбайновая и двухфазная – раздельная.

Прямое комбайнирование обычно начинают при наступлении полной спелости зерна (влажность менее 20 %).

К раздельной уборке приступают в середине восковой спелости по окончании налива зерна, когда его влажность находится на уровне 35–25 %. При этом хлеба скашивают и укладывают в валки на стерню, а через 3–7 дней, при подсыхании зерна и стеблей, проводят их подбор и обмолот комбайнами.

Для проведения уборки используются следующие сельскохозяйственные машины: «Дон-1500», КЗР-10 «Полесье-ротор», «Лида-1300», «Claas Mega 204», «Mega 218» (Германия), CF-80, «Vizon BS Z-ПО», «Lexion 480».

2.2. Яровые зерновые культуры

2.2.1. Народнохозяйственное значение.

2.2.2. Биологические особенности.

2.2.3 Технология возделывания.

2.2.1. Народнохозяйственное значение

Яровая пшеница. Является ценной продовольственной культурой. Из зерна готовят хлеб, макаронные, кондитерские изделия. Содержание белка в зерне яровой пшеницы – не менее 12–16, клейковины – 25–28 %, стекловидность составляет не менее 50 %. Это традиционная хлебопекарная культура Беларуси.



Отходы пшеничного мукомольного производства используют в качестве концентрированного корма для сельскохозяйственных животных.

Из зерна яровой пшеницы вырабатывают спирт, крахмал, клейковину, декстрин, клей, которые используются в различных отраслях производства, включая и фармакологию. Из 1 т зерна можно получить до 320 л спирта-сырца, при использовании современных технологий. В диетическом питании и в медицинских целях используют проростки пшеницы и высевки (отруби).

Фуражное зерно пшеницы имеет высокую рыночную стоимость и используется в птицеводстве, а также как компонент комбикормов. В 1 кг зерна содержится в среднем 1,2 к. ед. Солому в измельченном и запаренном виде, а также после обработки аммиаком можно скормить животным. В 1 кг пшеничной соломы содержится 0,2 к. ед., что меньше, чем в ячменной и овсяной. Поэтому ее можно использовать для производства бумаги, картона, спирта, ацетона, целлюлозы и для повышения плодородия почв путем мелкой заделки, мульчирования поверхности почвы или при приготовлении компостов. Яровую пшеницу используют в зеленом конвейере в смеси с горохом, обеспечивая животноводство зелеными кормами. В 1 кг зеленой массы содержится в среднем 0,16 к. ед. Весьма перспективным кормом является зерно-

сенаж пшеницы, который готовят в фазе молочно-восковой спелости зерна. В 1 кг зерносенажа (41 % сухого вещества) содержится в среднем 0,8 к. ед.

Яровая пшеница имеет большое агротехническое значение. Это хороший предшественник для ярового рапса, пропашных, зернобобовых, льна-долгунца. Данная культура является поздним звеном уборочного конвейера, что исключает перестой на корню созревших хлебов.



Ячмень – важная продовольственная, кормовая и техническая культура. Зерно ячменя содержит 10–12 % протеина, 2,3–2,5 % жира, 2,5–2,8 % золы, 72–80 % безазотистых экстрактивных веществ. В белке ячменя содержится весь набор незаменимых аминокислот, включая особо дефицитные – лизин и триптофан. Из зерна ячменя производят перловую и ячневую

крупы, солодовые экстракты и другие пищевые продукты. Основная масса производимого зерна ячменя (около 70 %) в нашей стране расходуется на нужды животноводства. В 1 кг зерна содержится 100 г переваримого белка и 1,28 к. ед.

Овес. Зерно овса является прекрасным концентрированным кормом для животных. В нем содержится около 40 % крахмала, 11–16 % сырого белка, 4–6 % жира. Зерно овса широко используется также в кондитерской промышленности. Овес имеет огромное агротехническое значение как хороший предшественник для большинства сельскохозяйственных культур и как первая культура при освоении новых земель. Мировая площадь, занятая посевами овса, составляет около 30,8 млн. га. В нашей стране данную культуру возделывают на площади около 180 тыс. га.



2.2.2. Биологические особенности

Зерно *яровой пшеницы* способно прорасти при температуре $+2...+4$ °С, оптимальная температура для кущения $+10...+12$ °С, для дальнейшего роста и развития требуется температура $+18...+24$ °С. Выдерживает заморозки до $-8...-9$ °С.

Транспирационный коэффициент в зависимости от климатических и погодных условий, особенностей сорта равен 350–420.

Яровая пшеница предъявляет высокие требования к почве. Почва должна быть высокоплодородной (содержание гумуса не менее 2,0 %, подвижного фосфора и обменного калия не менее 170 мг/кг почвы), обладать нейтральной или слабокислой реакцией почвенного раствора (pH_{KCl} 6,5–7,3). Для возделывания яровой пшеницы пригодны слабооподзоленные связные почвы. Малопригодными являются кислые, песчаные и торфяные почвы.

Всходы *ячменя* безболезненно переносят заморозки $-7...-10$ °С. Ячмень среди хлебных злаков считается одной из наиболее засухоустойчивых культур. Транспирационный коэффициент его составляет 350–450. Эта культура довольно требовательна к почвенному плодородию. Оптимальная кислотность почвы 5,6–6,0 и выше.

Зерно *овса* способно прорасти при $+1...+2$ °С, оптимальная температура для кущения $+10...+12$ °С, для дальнейшего роста и развития требуется температура $+16...+22$ °С. Выдерживает заморозки до $-7...-9$ °С.

Транспирационный коэффициент в зависимости от климатических и погодных условий, особенностей сорта равен 420–470.

Овес предъявляет невысокие требования к почве. Почва может быть малоплодородной (содержание гумуса не менее 1,3 %, подвижного фосфора и обменного калия не менее 110 мг/кг почвы), выдерживает реакцию почвенного раствора pH_{KCl} 4,5–7,3. Для возделывания овса пригодны слабооподзоленные связные почвы, а также кислые, песчаные и торфяные почвы.

2.2.3. Технология возделывания

Место в севообороте. Лучшими предшественниками для яровых зерновых культур являются пропашные культуры (картофель, корнеплоды, кукуруза), под которые вносились органические и полное минеральное удобрения, клевер, люцерна, зернобобовые (люпин, горох), однолетние травы. К пригодным предшественникам относят лен, гре-

чиху, овес. Для овса пригодными предшественниками являются практически все другие культуры.

Обработка почвы. Подготовка почвы под яровые зерновые состоит из зяблевой вспашки и предпосевной обработки. Зяблевая обработка почвы включает два приема: лущение стерни после уборки стерневых предшественников и вспашку плугом с предплужником. Лущение проводят сразу после уборки предшественника дисковыми орудиями (БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10) на глубину 10 см. После того как на взлущенном поле появятся всходы сорняков, проводят вспашку плугом с предплужником на глубину пахотного горизонта плугами ПНО-4-40, ППО-8-40, ППП-3-35, ППП-7-40, ПКГ-5-40 и др.

После пропашных культур проводят безотвальную обработку (дискование, чизелевание) или культивацию.

Предпосевная обработка включает ранневесеннее боронование на супесчаных почвах, а на суглинистых – культивацию культиваторами КПС-4, КШП-8. Через один-два дня после закрытия влаги проводят предпосевную культивацию с одновременным боронованием или предпосевную обработку почвы комбинированными агрегатами (АКШ-3,6, АКШ-7,2 и др.) на глубину заделки семян.

Удобрения. Для формирования 10 ц/га зерна с соответствующим количеством побочной продукции яровые выносят в среднем из почвы азота 25,0–30,4 кг, фосфора 11,6–12,4 и калия 24,7–28,6 кг.

Фосфорные и калийные удобрения лучше вносить осенью под зябь, в более глубокие слои почвы, которые сохраняют влагу на протяжении вегетационного периода. Если фосфорно-калийные удобрения не удалось внести под зяблевую вспашку, их можно вносить весной под культивацию. Средние дозы фосфорных удобрений составляют 60–80 кг д. в/га, из которых на весеннее предпосевное внесение необходимо оставить 10–20 кг. Калийные удобрения вносят с осени под основную обработку в количестве 90–120 кг д. в/га. Азотные удобрения в дозе 70–120 кг д. в/га вносят под предпосевную культивацию, 25–30 кг д. в/га вносят в фазе начала выхода в трубку и 10–15 кг д. в/га – в фазе колошения.

Подготовка семян. За 1–2 недели до посева проводится протравливание или инкрустация семян с использованием в качестве прилипателя НаКМЦ и др. Высокой эффективностью против пыльной головки обладает Байтан-универсал, 19,5 % с. п. – 2 кг/т. Для обработки семенного материала используют Ламадор – 200 г/т; Винцит, 5 % к. с. – 2,0 л/т; Кинто Дуо – 2,0 л/т; Витовакс 200 ФФ, 34 % в. с. к. – 2,0 л/т; Дивиденд стар 036 FS, т. к. с. – 1,5 л/т и др.

При проведении инкрустации семян добавляют ЖКУ (3,0–3,5 л/т) и регуляторы роста.

Посев. Высевают яровые зерновые в течение 3–7 дней с момента наступления спелости почвы.

Наиболее благоприятное время для сева яровых зерновых на территории Республики Беларусь наступает во второй – третьей декадах апреля.

Глубина заделки семян на супесчаных почвах – 4–5 см, на суглинистых – 2–3 см, на торфяно-болотных почвах – 4– см. Если верхний слой почвы пересохший, глубину заделки семян следует увеличить на 1–1,5 см, при раннем севе и исключении довсходового боронования можно заделывать семена мельче на 1–2 см.

Способ посева сплошной рядовой с междурядьями 12,5, 15,0 см. При этом используют сеялки СПУ-3, СПУ-6, С-6; комбинированные посевные агрегаты АПП-3, АПП-4,5, АППА-6, АПП-4, «Jonne Deeg», «Rabe MegaSeed», «Kverneland», «Rau», «Rapid», «Amazon», «Lemken» и др.

При проведении посева обязательным элементом является оставление технологической колеи.

Для посева яровой пшеницы используют районированные сорта: Дарья, Рассвет, Тома, Василиса, Венера, Любава, Сударыня, Славянка, Монета, Награда, Мадонна, Серенада, Ладья, Эврика и др.

К кормовым сортам ячменя зернофуражного направления относят Атол, Магутны, Скарб, Скальд, Добры, Рейдер, КВС Харис и др.

К сортам ячменя пивоваренного назначения относятся Атаман, Бровар, Радзіміч, Грэйс, Мустанг, Чарльз, Татум, Одиссей, Ксантэ и др.

Сорта голозерного ячменя: Адам.

Сорта пленчатого овса: Багач, Стралец, Юбиляр, Запавет, Золак, Факс, Лидия, Дебют, Бинго, Фристайл, Скорпион, Каньон, Мирт, Шанс и др.

Сорта голозерного овса: Вандроўник, Королек.

Норма высева яровой пшеницы на суглинистых почвах составляет 5,0–5,5 млн. всхожих семян на 1 га, на торфяно-болотной среднекультуренной почве низинного типа – 4,0–4,5 млн.

Норма высева ячменя на суглинистых почвах составляет 4,0–4,5 млн. всхожих семян на 1 га, на торфяно-болотной среднекультуренной почве низинного типа – 2,5–3,0 млн.

Норма высева овса на суглинистых почвах составляет 4,5–5,5 млн. всхожих семян на 1 га, на супесчаных и песчаных – 5,5–6,5 млн., на торфяно-болотной среднекультуренной почве низинного типа – 3,0–3,5 млн.

Уход за посевами. Довсходовое боронование необходимо, когда образовалась почвенная корка, появились проростки сорняков. На посевах яровых культур наиболее широко применяют гербициды 2,4Д и 2М-4Х. Против однолетних двудольных сорняков, устойчивых к 2,4Д и 2М-4Х (виды горцев, ромашка, пикульник, подмаренник цепкий, ярутка полевая и др.), рекомендуются также гербициды: Линтур, 70 % в. д. г. – 120–180 мл/га; Лорен, 600 г/кг с. п. – 10 г/га; Ленок, 790 г/л в. р. г. – 8–10 г/га; Гран стар – 10–15 г/га; Серто плюс – 200 г/га и др.

Для химической прополки с подсевом клевера посевы обрабатывают Базаграном, 480 г/л – 2–4 л/га или Агритоксом, 500 г/л р. в. к. – 1,0–1,5 л/га после развития у клевера первого тройчатого листа и до начала выхода в трубку покровной культуры.

В борьбе с сетчатой пятнистостью, ржавчиной и другими болезнями в период стеблевания – начала колошения посевы обрабатывают фунгицидами: Байлетон, 25 % с. п. – 0,5 кг/га; Тилт, 25 % к. э. – 0,5 л/га; Импакт, 25 % с. к. – 0,5 л/га; Альто супер, 33 % к. э. – 0,4 л/га; Фоликур, 25 % к. э. – 1 л/га. В фазе 2–3 листьев при высокой численности злаковых мух посевы обрабатывают препаратами: Би-58 новый, 40 % к. э. – 1,0–1,2 л/га; Децис-экстра, 125 г/л к. э. – 0,05 л/га; Фьюри 10 EW, 10 % в. э. – 0,07 л/га. Против трипсов, тли, пьявиц проводят опрыскивание посевов Би-58 новый, 40 % к. э. – 1,0–1,5 л/га; Фьюри 10 EW, 10 % в. р. – 0,07 л/га; Алметрин, 250 г/л к. э. – 0,2 л/га и др.

В борьбе с корончатой ржавчиной и другими болезнями в период стеблевания – начала выметывания посевы овса обрабатывают фунгицидами: Байлетон, 25 % с. п. – 0,5 кг/га; Тилт, 25 % к. э. – 0,5 л/га, Импакт, 25 % с. к. – 0,5 л/га; Альто супер, 33 % к. э. – 0,4 л/га; Фоликур, 25 % к. э. – 1,0 л/га. В фазе 2–3 листьев при высокой численности злаковых мух посевы овса обрабатывают препаратами Би-58 новый, 40 % к. э. – 1,0–1,2 л/га; Децис-экстра, 125 г/л к. э. – 0,05 л/га; Фьюри 10 EW, 10 % в. э. – 0,07 л/га.

Уборка. Основным способом уборки яровых зерновых культур в условиях Беларуси является прямое комбайнирование.

Прямое комбайнирование обычно начинают при наступлении полной спелости зерна (влажность менее 20 %).

К раздельной уборке приступают в середине восковой спелости по окончании налива зерна, когда его влажность находится на уровне 35–25 %. При этом хлеба скашивают и укладывают в валки на стерню, а через 3–7 дней, при подсыхании зерна и стеблей, проводят их подбор и обмолот комбайнами.

Для проведения уборки используются следующие сельскохозяйственные машины: «Дон-1500», КЗР-10 «Полесье-ротор», «Лида-1300»,

«Claas Mega 204», «Mega 218» (Германия), CF-80, «Bizon BS Z-ПО», «Lexion 480».

2.3. Кукуруза

2.3.1. Народнохозяйственное значение.

2.3.2. Морфологические особенности.

2.3.3. Биологические особенности.

2.3.4. Технология возделывания.

2.3.1. Народнохозяйственное значение

Кукуруза – культура высокой продуктивности и всестороннего применения. В мире она возделывается главным образом на фуражные цели. Зерно используется для кормления всех видов животных. По кормовым достоинствам оно превосходит зерно таких культур, как ячмень, озимая рожь и овес.



При этом кукурузный корм не имеет себе равных по питательности и усвояемости для всех видов скота и птицы. В кукурузном зерне содержится 70 % крахмала, 12 % белка, 6 % жира. В 1 кг зерна кукурузы при 14%-ной влажности содержится 90–110 г протеина, около 50 г жира, 30 г клетчатки, 10–15 г золы, 670–700 г безазотистых экстрактивных веществ, 1,34 к. ед. (у ячменя – 1,26, ржи – 1,18, овса – 1,0 к. ед.) Кукурузное зерно – превосходный источник энергии, однако в нем содержится несколько меньше протеина – 72 г в 1 кг зерна, в то время как содержание протеина в 1 кг ржи составляет 80, ячменя и пшеницы – по 90 г, но надо учесть и то, что кукуруза дает урожай в 2–3 раза выше, чем названные культуры.

Из кукурузного зерна вырабатывают спирт, глюкозу, крахмал, из стеблей и стержней – активированный уголь, картон, линолеум, искусственный каучук и многие другие продукты переработки. Получаемое масло является источником витамина Е, по содержанию линолевой, никотиновой кислот оно превосходит подсолнечное масло.

2.3.2. Морфологические особенности

Кукуруза (*Zea mays* L.) – однолетнее растение, относится к семейству Мятликовые. Это древнейшее культурное растение, родина ее – Центральная и Южная Америка, зона тропиков и субтропиков. Попала в Европу в конце XV в.

Корневая система мощная, мочковатая, многоярусная, сильно разветвленная, способная проникать в почву на глубину до 3 м. Основная масса корней сосредоточена на глубине 30–60 см, однако много мелких жизнедеятельных корней проникает на глубину 150–250 см, с их помощью растение использует влагу и питательные вещества из нижележащих слоев. Кукуруза образует также много воздушных поверхностных корней, которые развиваются из ближайших к поверхности почвы стеблевых узлов. Эти корни выполняют опорные функции, препятствуют полеганию растений.

Стебель кукурузы толщиной от 2 до 7 см, хорошо облиственный, прямостоячий, округлый, гладкий. Высота растения колеблется от 60 см до 6 м.

Стебель состоит из отдельных междоузлий, разделенных стеблевыми узлами. Число узлов и листьев – устойчивый сортовой признак. Растения раннеспелых гибридов имеют 10–12, среднеспелых – 16–18 и позднеспелых – 18–20 листьев. Чем более позднеспелый сорт или гибрид, тем выше растение.

Большое значение в формировании урожая имеет фотосинтетическая деятельность стебля. Стебель способен к ветвлению, он развивает боковые побеги – пасынки (2–3).

Листья кукурузы крупные, линейные, цельнокрайные, сверху опушенные, в чередующемся порядке расположенные по двум противоположным сторонам стебля. Растения с узкими листьями, отходящими под острым углом к стеблю, имеют более высокую урожайность, так как меньше затеняют друг друга.

Максимальной величины площадь листьев достигает в конце цветения. Листья кукурузы содержат больше питательных веществ, чем стебель.

Соцветия на каждом растении кукурузы двух типов: мужское – метелка и женское – початки. Метелка расположена на верхушке стебля, имеет 2,0–2,5 тыс. цветков. Початки располагаются в пазухах листьев.

Опыляется кукуруза ветром. Метелка зацветает на 3–8 дней раньше, что обеспечивает перекрестное опыление. Благоприятна для опыления теплая, влажная, с легким ветром погода. При дождливой погоде

пыльца смывается, а чрезмерная сухость убивает ее, что приводит к череззернице.

Плод – зерновка, голая, крупная. Масса 1000 семян – от 100 до 400 г. Окраска зерновки белая, кремовая, желтая, оранжевая, красная и др. В среднем хорошо озерненный початок имеет 500–600 зерен. Зерно состоит из оболочки, эндосперма и зародыша.

В общей сухой надземной массе растения кукурузы на долю зерна приходится 40–45 %.

2.3.3. Биологические особенности

Семена кукурузы прорастают при температуре +8...+10 °С, всходы появляются при +10...+12 °С. Наиболее благоприятная температура для роста данной культуры +20...+23 °С.

Кукуруза чувствительна к заморозкам. Кратковременные заморозки в мае – начале июня (–2...–4 °С) приводят к подмерзанию листьев, однако, если конус нарастания, защищенный поверхностным слоем почвы, остается неповрежденным, погибшие листья быстро заменяются новыми. Поздние весенние заморозки лучше переносятся при проведении междурядной обработки с подкормкой.

Кукуруза – светолюбивая культура, затенение растений существенно снижает урожай зеленой массы и особенно початков. Важнейшим приемом создания благоприятного светового режима для кукурузы в условиях Беларуси является оптимальное загущение растений в посевах, отсутствие сорняков, особенно в ранние фазы развития, так как сорняки не только забирают из почвы питательные вещества и влагу, но и затеняют кукурузу.

Кукуруза использует большое количество влаги благодаря мощной корневой системе и способности потреблять воду из воздуха листьями. Оптимальная влажность почвы – 75–80 % от полной влагоемкости.

К почве кукуруза менее требовательна, чем к температуре и влаге. Ее можно сеять на средних и тяжелых почвах с хорошей водоудерживающей способностью.

Почвы с повышенной кислотностью (рН менее 5,5), склонные к заболачиванию, а также с близким (менее 60–80 см от поверхности почвы) залеганием грунтовых вод непригодны для возделывания кукурузы.

2.3.4. Технология возделывания

Место в севообороте. Лучшие предшественники – пропашные, зернобобовые, однолетние и многолетние бобовые травы, а также

удобренные навозом зерновые. Для получения высокого урожая кукурузы большое значение имеют запасы питательных веществ в почве и ее влагообеспеченность.

Кукуруза дает высокие урожаи при повторном возделывании. Посевы кукурузы в течение 2–3 лет на одном участке позволяют лучше подобрать поле по плодородию, упростить систему обработки почвы и борьбы с сорной растительностью, эффективнее использовать органические удобрения, гербициды и получать более высокую урожайность.

В южных районах кукурузу можно высевать после озимых культур, убранных на зеленый корм, что позволяет за счет двух урожаев до 25 % повысить сбор кормовых единиц и до 85 % – переваримого протеина.

Чем слабее экономика хозяйства и беднее почвы, тем выше потребность в размещении кукурузы на постоянных участках вблизи ферм.

Обработка почвы. Основная обработка почвы на полях с преобладанием однолетних сорняков сводится к двукратному лушению стерни на глубину 8–10 см (КНЧ-4,2, КНК-4, КНК-6К/2, АПМ-6, «Kuhn 770», «Salford 870» и др.). По мере прорастания сорняков проводится глубокая зяблевая вспашка, для чего используются такие плуги, как ППО-5-40, ППО-7-40, ППН-8.30/50, ПЛН-5-35П, ПКМ-5-40Р и др. в агрегате с тракторами класса 4 и 5 по тяговому усилию («Беларус-1523», «Беларус-2522В»). На запыренных участках требуется лушение жнивья БПД-5МВ, БПТД-7, АДУ-6АКД на глубину 12–15 см. При сильном засорении рекомендуется обработка растений пырея после массового отрастания глифосатсодержащими гербицидами (Ураган, Раундап, Глифоган и др.) в дозе 2,0–5,0 л/га с последующей вспашкой на зябь.

На легких почвах осеннюю вспашку под кукурузу, в отличие от зерновых культур, проводят поздней осенью (в октябре). Поздняя осенняя вспашка после зерновых культур снижает интенсивность минерализации органического вещества в летне-осенний период и переносит этот процесс на следующий год ближе ко времени наибольшего потребления элементов минерального питания кукурузой.

Если органические удобрения планируется вносить весной, то лучше это делать с одновременной мелкой вспашкой, а осеннюю обработку почвы проводить дисковыми орудиями или чизелем (КЧ-5.1, КЧН-5.4). Осеннее чизелевание обеспечивает меньшую засоренность посевов кукурузы.

Весенняя обработка почвы начинается с закрытия влаги под углом 45–50° к направлению вспашки. Затем проводятся две допосевные культивации: первая – на глубину 10–12 см (КПН-5,6, КПС-6М, КШМ-10

и др.), вторая (предпосевная) – на глубину залегания семян (АКШ-6,0/7,2, АКШ-9, АКП-6, АПК-2,0 и др.). Нельзя применять глубокую весеннюю обработку почвы (более 14–16 см), особенно вспашку, приводящую к образованию больших трудноразделяемых развальных борозд, чрезмерной рыхлости пахотного слоя, в котором после прохода техники остается след, перерасходу топлива, увеличению внесения удобрений и другим негативным явлениям. Глубокое рыхление в сочетании с прикапыванием может себя оправдать при возделывании кукурузы на тяжелых заплывающих, плохо дренированных почвах.

Если предшественником была кукуруза, следует провести дискование или дискование с последующей вспашкой.

При использовании кукурузы в качестве поукосной культуры после озимой ржи на зеленый корм наряду со вспашкой может проводиться дискование или прямой сев специальными сеялками.

Удобрения. Кукуруза, обладая большим потенциалом продуктивности, предъявляет высокие требования к плодородию почвы и обеспеченности ее удобрениями.

Органические (40–60 т/га) и калийные (120–150 кг д. в/га) удобрения вносятся осенью под зяблевую вспашку, азотные в дозе 120–150 кг д. в/га – весной, фосфорные – 90–120 кг, из них 30 кг при посеве в рядки.

На легких супесчаных и песчаных почвах азот лучше применять в два приема: перед севом (30–40 %) и в фазе 6–8 листьев. При дробном внесении снижается общий расход азотных удобрений благодаря более продуктивному использованию азота независимо от погодных условий.

Выбор гибридов. При выращивании кукурузы в каждом хозяйстве желательно иметь гибриды с различным числом ФАО. В наибольшей степени всем предъявляемым требованиям отвечают гибриды западной селекции: фирм «КВС», «Сингента», «Евралис Семанс».

Подготовка семян к посеву и посев. За две – четыре недели до посева проводят инкрустацию семян кукурузы одним из следующих протравителей: Агровиталь, КС 600 г/л – 4–5 л/т; Гаучо, КС – 4–5 л/т; Круйзер, СК 600 г/л – 6–9 л/т; Витавакс 200 ФФ, 34 % в. с. к. – 1,5–2,0 л/т; Командор, ВРК – 7 л/т; Максим XL, СК – 1 л/т; Премис 200, КС 600 г/л – 0,25 л/т и др.

Оптимальный период сева (конец апреля – начало мая) длится одну декаду, после которого наблюдается заметное падение урожайности. Слишком ранний срок сева опасен из-за возможного повреждения майскими заморозками, высокая вероятность которых в большинстве районов республики отмечается в первой декаде мая.

Оптимальная густота стояния растений различных групп спелости при возделывании на силос – 90–120 тыс. шт/га. Для более скороспелых гибридов с числом ФАО 160–200 желательнее иметь верхний предел (110–120 тыс. шт/га), для более поздних (ФАО 250–300) – нижний. При выращивании кукурузы на зерно оптимальная густота стояния растений должна находиться в пределах 80–100 тыс. шт/га: для раннеспелых гибридов (ФАО 131–180) лучше иметь 90–100, средне-ранних (ФАО 181–230) – 80–90 тыс. шт/га. К заданной густоте стояния добавляется страховая надбавка на потери от плесневения семян, повреждения растений почвообрабатывающими орудиями и т. д.

Для посева рекомендуется использовать сеялки СТВ-8, СУПН-8А, «Мультикорн», «Kinze 2000».

Посев кукурузы осуществляется широкорядным способом с шириной междурядий 70 см. Глубина заделки семян на легких почвах – 5–6, на связных – 4–5 см.

Уход за посевами. С целью максимального уничтожения всходов ранних яровых сорняков обычно проводят боронование. К нему приступают через 4–6 дней после сева, через 4–5 дней боронование повторяют. Посевы следует прекращать бороновать за 3–4 дня до появления всходов, когда длина ростка превышает длину семени.

Поздние яровые сорняки (просо куриное, щетинники, щирица и др.), прорастающие одновременно с кукурузой или несколько позже, уничтожают путем повсходового боронования, которое проводится на пониженных скоростях (до 5 км/ч) поперек рядков или по диагонали в дневное время суток.

Первое рыхление междурядий проводится в фазе 3–5 листьев кукурузы с одновременной подкормкой азотными удобрениями (КРН-4.2, КРН-5.6-02). На культиваторе устанавливают стрельчатые и бритвенные лапы с таким расчетом, чтобы ширина защитных зон с обеих сторон рядка в сумме была 25 см, глубина обработки – 8–10 см. Вторую междурядную обработку рекомендуется проводить на меньшую глубину. При выпадении обильных осадков возможно проведение повторной подкормки.

Использование против малолетних однодольных и двудольных сорняков таких препаратов, как Базис (20–25 г/га), Зенкор (0,5–1 кг/га), Каларис (1–1,5 л/га), Люмакс (3–4 л/га), Примэкстра голд TZ (3–4 л/га) и других, вносимых от всходов до образования трех листьев кукурузы, позволяет исключить довсходовые и послевсходовое боронования.

На посевах кукурузы для борьбы с сорной растительностью рекомендованы такие препараты, как Милагро (1–1,25 л/га), Титус (50 г/га), МайсТер (0,1–0,125 кг/га), Бюктрил Д (1,25–1,5 л/га), Харнес (2–3 л/га), Трофи 90 (2–2,5 л/га), Лонтрел 300 (0,3–1 л/га) и др.

Уборка. Оптимальная влажность силосуемой массы – 68–75 %. При более высокой влажности добавляют измельченную солому яровых и бобовых культур.

На силос кукурузу убирают в период молочно-восковой – восковой спелости комбайнами КСК-100, «Полесье-250» и др.

Уборка кукурузы на зерно (сухие початки) начинается в фазе перехода растений от восковой к полной спелости.

Уборку кукурузы с обмолотом зерна в поле проводят при влажности зерна менее 30 % комбайнами «Дон-1500» с приставкой КМД-6, КЗР-10, «Бизон», «Нью Холланд» и др.

3. ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

3.1. Горох

3.1.1. Народнохозяйственное значение.

3.1.2. Морфологические особенности.

3.1.3. Биологические особенности.

3.1.4. Технология возделывания.

3.1.1. Народнохозяйственное значение

Ценность гороха заключается в его универсальности. Он может использоваться в пищевом, кормовом, техническом и агротехническом направлениях. В семенах гороха, в зависимости от сорта и погодных условий, содержится 2–2,5 % жира, 20–30 % белка, 55–65 % безазотистых экстрактивных веществ, 4–5 % клетчатки. Зрелые семена используют в пищу в натуральном виде, крупяная промышленность производит из них крупу. Мозго-



вые и сахарные сорта гороха используются для консервирования в виде зеленого горошка и лопатки. Велика кормовая ценность гороха, семена которого являются белковым компонентом при производстве сбалансированных концентрированных кормов. Зеленая масса, также богатая белками, является прекрасным кормом для сельскохозяйственных животных и используется в свежем виде, для производства сенажа, силоса, травяной муки, гранул, брикетов и т. д. Широкое распространение получили смешанные посевы гороха с зерновыми и крестоцветными культурами.

3.1.2. Морфологические особенности

Горох – однолетнее травянистое растение с мощно развитой *стержневой корневой системой*, проникающей в почву до 1,5–2,0 м.

Стебель зеленый, сочный, неустойчивый к полеганию, с 15–25 междоузлиями, высотой от 0,8 до 2,5 м. В зависимости от его строения выделяют растения с обычными, штамбовыми, полустамбовыми, детерминантными и ветвящимися типами стеблей.

Листья парноперистые с 2–3 парами листовых долей, черешок заканчивается усиками, которые способствуют поддержанию растений в вертикальном положении, у основания черешка имеются крупные прилистники, охватывающие стебель с обеих сторон. Некоторые виды гороха, не возделываемые в культуре, имеют непарноперистые листья. В настоящее время селекционным путем созданы безлисточковые усатые формы и сорта гороха, у которых листовые доли преобразованы в усики, что позволяет таким растениям быть более устойчивыми к полеганию в чистых и смешанных посевах. Также проблему полегания гороха решают современные сорта, у которых стебель имеет укороченные междоузлия. Характерной особенностью гороха является наличие воскового налета на стеблях, листьях и прилистниках.

Цветки крупные, мотылькового типа, в зависимости от подвида имеют белую или красно-фиолетовую окраску, расположены на цветоносах в пазухах листьев по 2–3 (редко 5). Таким образом, *соцветие* у гороха представлено малоцветковой пазушной кистью. По своей биологической характеристике горох является самоопыляющимся растением, но при жаркой, засушливой погоде, когда наблюдается открытое цветение, возможен небольшой процент перекрестного опыления с помощью насекомых.

Плод – многосемянный боб, количество семян может колебаться от 4 до 12, форма прямая или изогнутая, при созревании створки имеют

соломенно-желтую или желто-коричневую окраску и сетчато-морщинистую поверхность, при перестое растрескиваются.

Семена, в зависимости от подвита, могут иметь округлую или округло-угловатую форму, светлую (кремовая, розовая, светло-зеленая и т. д.) или темную (коричневая, темно-коричневая или пестрая) окраску.

3.1.3. Биологические особенности

Горох относится к светолюбивым культурам длинного дня. Он является относительно холодостойким растением, семена его начинают прорастать при минимальной положительной температуре (+1...+2 °С), однако в таких условиях появление всходов затягивается. Горох негативно реагирует на сухую и жаркую (+27...+30 °С) погоду во время бутонизации и цветения. Для незрелых бобов и семян очень опасны осенние заморозки до -0,5...-1,5 °С. Для формирования урожая всем зернобобовым культурам требуется в 1,5–2,0 раза больше влаги, чем зерновым злаковым. У гороха выделяют два критических периода максимального потребления влаги:

1) от посева до всходов – во время набухания и прорастания семян им, в зависимости от сорта и состояния семенной оболочки (гладкая или морщинистая), требуется от 100 до 160 % воды от собственной массы, что в 2–4 раза больше, чем для семян зерновых культур;

2) от начала цветения до налива семян – при недостатке влаги в этот период наблюдается сбрасывание и засыхание цветков, формирование мелких, щуплых семян.

К почвенным условиям горох предъявляет повышенные требования и обеспечивает высокие урожаи на плодородных, структурных почвах с содержанием гумуса не менее 1,8 %, P₂O₅ и K₂O около 200–250 мг/кг и плотностью 1,1–1,2 г/см³. В условиях Республики Беларусь наиболее подходящими для выращивания гороха являются легко- и средне-суглинистые почвы, а также плодородные супеси, подстилаемые мореной или моренным суглинком, с кислотностью рН_{KCl} 6,2–7,0.

3.1.4. Технология возделывания

Место в севообороте. На легких, менее плодородных почвах лучшими предшественниками для гороха являются пропашные культуры (картофель, сахарная и кормовая свекла, кукуруза, овощные), на су-

глинистых почвах – озимые и яровые зерновые культуры. Размещение гороха после рапса и льна-долгунца, в силу наличия одинаковых болезней и вредителей, а также из-за несовместимости корневых выделений, нежелательно.

Во избежание распространения вредителей при посеве гороха необходимо соблюдать пространственную изоляцию не менее 500 м от посевов других зернобобовых культур и бобовых трав. Возвращать на прежнее место горох следует не ранее чем через 5–6 лет.

Обработка почвы. Подготовка почвы состоит из зяблевой вспашки и предпосевной обработки. Зяблевая обработка почвы включает два приема: лущение стерни после уборки стерневых предшественников и вспашку плугом с предплужником. Лущение проводят сразу после уборки предшественника дисковыми орудиями (БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10) на глубину до 10 см. После того как на взлущенном поле появятся всходы сорняков, проводят вспашку плугом с предплужником на глубину пахотного горизонта плугами ПНО-4-40, ППО-8-40, ПЛН-5-35П, ПЛН-8-30/50 и др.

После пропашных культур проводят безотвальную обработку (дискование, чизелевание) или культивацию.

Предпосевная обработка включает ранневесеннее боронование на супесчаных почвах, а на суглинистых – культивацию культиваторами КПС-4, КШП-8. Через один-два дня после закрытия влаги проводят предпосевную культивацию с одновременным боронованием или предпосевную обработку почвы комбинированными агрегатами (АКШ-3,6, АКШ-7,2 и др.) на глубину заделки семян.

Удобрения. Органические удобрения под горох не применяются. Фосфорно-калийные удобрения вносятся осенью под основную обработку почвы в следующих дозах: P_2O_5 – 60–90, K_2O – 60–120 кг д. в/га. Для современных короткостебельных, усатых, безлисточковых сортов перед посевом вносятся азотные удобрения в дозе 30–60 кг д. в/га, в зависимости от погодных условий и почвенного плодородия.

При уровне кислотности ниже 5,8 осенью проводится известкование почвы доломитовой мукой.

Подготовка семян к посеву. Для посева используют только кондиционные семена, отвечающие требованиям государственного стандарта на посевные качества семян.

За 10–15 дней до посева семена протравливают препаратами Дерозал (2,0–2,5 кг/т), Винцит (2,0 кг/т), Дивиденд (3,0 л/т) и др. Непосредственно в день посева проводят инокуляцию семян Сапронитом или Ризобактерином в дозе 200–300 г на гектарную норму семян.

Посев. *Сорта гороха посевного:* на зерно – Аист, Белус, Алесь, Натальевский, Мультик, Миллениум, Червенский, Довский усатый, Минский зерновой, Саламанка, Юбилейный, Астронавт, Презент, Тип и др.

Сорта гороха полевого: кормового назначения – Агат, Гомельская, Кореличский кормовой, Ева, Алла, Армеец, Фаэтон, Жнівеньскі, Марат, Долорес и др.

Способ посева – рядовой.

Сроки посева – II–III декада апреля – I декада мая.

Норма высева гороха для обычных сортов составляет 1,2–1,5 млн. всхожих семян на гектар, для сортов с укороченными междоузлиями и безлисточковым морфотипом – 1,5–1,8 млн. шт/га.

Глубина заделки семян на суглинках – 4–5 см, на супесчаных почвах – 5–6 см.

Для посева используют зерновые сеялки.

Уход за посевами. Для борьбы с сорняками и почвенной коркой проводится довсходовое и послевсходовое (в фазе 3–5 листьев) боронование.

До появления всходов культуры применяются гербициды Гезагард (3–5 кг/га) или Пивот (0,5–1,0 л/га). В фазе 3–5 листьев гороха посевы обрабатывают гербицидами Базагран (3–5 л/га), Пивот (0,5–1,0 л/га), Агритокс (0,5–0,8 л/га) и др.

Против клубеньковых долгоносиков всходы гороха опрыскивают инсектицидами Анометрин (0,15–0,3 л/га), Децис (0,2 л/га), Децис экстра (0,04 л/га) и др. В период бутонизации – цветения против бобовой и гороховой тли посевы обрабатывают препаратами Актеллик (1,0 л/га), Суми-альфа, Сумицидин (0,3 л/га) и др.

Против антракноза, аскохитоза, мучнистой росы, серой гнили и других болезней при появлении первых признаков посевы обрабатывают фунгицидами Ровраль (0,3 л/га), Сумилекс (2,0–3,0 кг/га), Импакт (0,5–1,0 л/га).

Для ускоренного созревания посевов в фазе побурения $\frac{2}{3}$ бобов проводится десикация препаратами Реглон (3,0–4,0 л/га) или Баста (2,0 л/га). Для более длительного дозревания посевов применяется дефолиация препаратами Реглон (1,0–2,0 л/га), Баста (1,0–1,5 л/га).

Уборка. В фазе полной спелости зерна посевы убирают прямым комбайнированием зерноуборочными комбайнами «Дон-1500», «Лида-1300», «Claas» и др. При повышенной влажности и засоренности посевов применяют отдельный способ уборки с использованием валковых жаток ЖСК-4В, ЖСК-4В, ЖРБ-4,2.

3.2. Люпин

3.2.1. Народнохозяйственное значение.

3.2.2. Морфологические особенности.

3.2.3. Биологические особенности.

3.2.4. Технология возделывания.

3.2.1. Народнохозяйственное значение

Люпин является универсальной культурой и может использоваться на пищевые и технические цели, как декоративное растение, но основной целью его возделывания является решение проблемы белка и укрепление кормовой базы животноводства, а также повышение почвенного плодородия. Кормовая ценность люпина определяется высоким содержанием белка в его семенах, у различных видов оно колеблется от 30 до 50 %. Зерно кормового люпина применяется при производстве концентрированных кормов в качестве белковой добавки. В зависимости от направления использования комбикорма (свиньи, молодняк, крупный рогатый скот) доля люпиновой муки может составлять от 10 до 20 %.



Кроме зернового направления использования, кормовой люпин является культурой, позволяющей получать высокие урожаи высокобелковой зеленой массы, которая используется для скармливания сельскохозяйственным животным и приготовления силоса.

3.2.2. Морфологические особенности

В настоящее время наиболее распространенными в мировом земледелии и в сельскохозяйственном производстве Республики Беларусь являются два вида люпина однолетнего – узколистый и желтый.

Люпин узколистый – однолетнее травянистое растение с хорошо развитой *корневой системой* стержневого типа, проникающей в глубину почвы до 1,5–2,0 м. Как на главном, так и на боковых корнях развиваются клубеньки – колонии микроорганизмов клубеньковых бак-

терий, связывающих азот воздуха в доступное для растений состояние. Боковых корней образуется больше, чем у других видов.

Стебель прямостоячий, ветвление может начинаться от его основания и продолжаться до самой верхушки, но у современных сортов оно может быть ограниченным или боковые ветви могут не образовываться совсем. Ветвление у узколистного люпина может быть моноподиальным (нижним), симподиальным (верхним), детерминантным (ограниченным верхним), эпигональным (с цветками в пазухах листьев) и коронатным (с разветвленной верхушечной кистью). Для сортов зернового направления характерно симподиальное, детерминантное и эпигональное ветвление. Высота стебля, в зависимости от сорта и погодных условий, колеблется от 50 до 120 см.

Листья пальчатые, узколинейной формы, с 7–9 листовыми пластинками.

Соцветие – верхушечная кисть с цветками синей, белой, розовой, фиолетовой окраски и их оттенками.

Плод – многосемянный боб с 4–6 семенами и, в зависимости от сорта, растрескивающимися или нерастрескивающимися при созревании створками.

Семена крупные (масса 1000 шт. – 140–220 г), почковидной, округло-почковидной формы, белые или с рисунком; характерной особенностью является наличие темного треугольника (однако современные сорта могут его не иметь).

Люпин желтый – однолетнее травянистое растение с сочным, долго не грубеющим стеблем высотой 60–100 см и более.

Корневая система мощная, стержневая, проникает в почву на 1,5–2,5 м. *Стебель* моноподиально, симподиально, детерминантно или эпигонально ветвящийся. *Листья* пальчатые, обратнойцевидные, хорошо опушенные с обеих сторон, с 5–9 листовыми пластинками. *Соцветие* – верхушечная кисть с цветками лимонно-желтой или желто-оранжевой окраски, собранными в строгие мутовки по 5 штук. *Плод* – 4–6-семянный боб, густоопушенный, растрескивающийся или нерастрескивающийся, в зависимости от сорта. *Семена* средние или крупные, округло-почковидной формы, имеют белую или мраморную окраску, иногда с белым полумесяцем. Масса 1000 семян – 110–170 г.

3.2.3. Биологические особенности

Люпин относится к светолюбивым растениям длинного дня. Технологически оптимальная температура для прорастания семян и

дружного появления всходов находится в пределах $+7...+9$ °С, что обуславливает возможность ранних сроков посева люпина. Всходы выдерживают кратковременные весенние заморозки до $-5...-7$ °С. В то же время незначительные осенние понижения температуры до $-1...-2$ °С губительно влияют на недозревшие семена, в значительной степени снижают их посевные качества. Во время вегетации наиболее благоприятной температурой для люпина является $+18...+25$ °С.

Люпин – влаголюбивая, но засухоустойчивая культура с транспирационным коэффициентом 600–700, значение которого в 1,5–2 раза выше, чем у зерновых культур. Среди всех бобовых и зерновых колосовых люпин является наименее требовательной культурой к почвенному плодородию. Лучшими для узколистного кормового люпина являются дерново-подзолистые супесчаные почвы, легкие и средние суглинки. Желтый люпин хорошо произрастает и дает высокие урожаи зеленой массы и зерна также на легких суглинках, супесчаных и песчаных почвах со слабокислой реакцией среды (pH_{KCl} 5,5–6,0).

3.2.4. Технология возделывания

Место в севообороте. Лучшими предшественниками для люпина являются озимые и яровые зерновые культуры. На бедных почвах хорошо растет после картофеля и кукурузы. На прежний участок необходимо возвращать не ранее чем через 5–6 лет.

Обработка почвы. Подготовка почвы состоит из зяблевой вспашки и предпосевной обработки. Зяблевая обработка почвы включает два приема: лущение стерни после уборки стерневых предшественников и вспашку плугом с предплужником. Лущение проводят сразу после уборки предшественника дисковыми орудиями (БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10) на глубину до 10 см. После того как на взлущенном поле появятся всходы сорняков, проводят вспашку плугом с предплужником на глубину пахотного горизонта плугами ПНО-4-40, ППО-8-40, ПЛН-5-35П, ПЛН-8-30/50 и др.

После пропашных культур проводят безотвальную обработку (дискование, чизелевание) или культивацию.

Предпосевная обработка включает ранневесеннее боронование на супесчаных почвах, а на суглинистых – культивацию культиваторами КПС-4, КШП-8. Через один-два дня после закрытия влаги проводят предпосевную культивацию с одновременным боронованием или предпосевную обработку почвы комбинированными агрегатами (АКШ-3,6, АКШ-7,2 и др.) на глубину заделки семян.

Удобрения. Фосфорно-калийные удобрения под люпин в дозе P_2O_5 – 60–80 и K_2O – 90–120 кг д. в/га вносятся осенью под основную обработку почвы. Азотные удобрения могут применяться при необходимости только под узколистный люпин перед посевом в виде стартовой дозы 20–30 кг д. в/га.

Подготовка семян к посеву. Для посева используют только кондиционные семена, отвечающие требованиям государственного стандарта на посевные качества семян.

За 10–15 дней до посева семена протравливают препаратами Дерозал (2,0–2,5 кг/т), Винцит (2,0 кг/т), Дивиденд (3,0 л/т) и др. Непосредственно в день посева проводят инокуляцию семян Сапронитом или Ризобактерином в дозе 200–300 г на гектарную норму семян.

Посев. Сорты люпина желтого: Жемчуг, Владко, Алтын.

Сорта люпина узколистного: Миртан, Першацвет, Михал, Прывабны, Ян, Добрыня, Геркулес, Василек, Талант, Гусяр, Ванюша, Альянс и др.

Способ посева – рядовой.

Сроки посева – II–III декада апреля – I декада мая.

Норма высева люпина для обычных сортов составляет 1,0–1,2 млн. шт/га, для сортов с детерминантным и эпигональным типами ветвления – 1,4–1,6 млн. шт/га.

Глубина заделки на суглинках не должна превышать 2–3 см, а на супесях – 3–4 см.

Для посева используют зерновые сеялки.

Уход за посевами. Для борьбы с сорняками и почвенной коркой проводится довсходовое и послевсходовое (в фазе 3–4 настоящих листьев) боронование. С этой же целью после посева, до появления всходов люпина, применяются гербициды: Зенкор (0,4–0,6 кг/га), Гезагард (3,0 кг/га), Трофи (1,5–2,0 л/га) и др.

Для уничтожения злаковых сорняков (пырей ползучий, куриное просо) в фазе розетки – начала стеблевания посевы люпина обрабатывают гербицидами Фюзилад-супер, Тарга-супер (1,0–2,0 л/га), Зелек (0,5–1,0 л/га) и др. В фазе всходов против клубеньковых долгоносиков посевы обрабатывают инсектицидами Анометрин (0,15–0,3 л/га), Карате зеон, Децис, Фастак (0,15–0,2 л/га) и др. Эти и другие препараты применяют в период стеблевания – бутонизации против тли и стеблевой мухи.

Для ускоренного созревания посевов в фазе побурения $2/3$ бобов, проводится десикация препаратами Реглон (3,0–4,0 л/га) или Баста

(2,0 л/га). Для более длительного дозревания посевов применяется дефолиация препаратами Реглон (1,0–2,0 л/га), Баста (1,0–1,5 л/га).

Уборка. В фазе полной спелости зерна посевы убирают прямым комбайнированием зерноуборочными комбайнами «Дон-1500», «Лида-1300», «Claas» и др. При повышенной влажности и засоренности посевов применяют раздельный способ уборки с использованием валковых жаток ЖСК-4Б, ЖСК-4В, ЖРБ-4,2.

3.3. Соя

3.3.1. Народнохозяйственное значение.

3.3.2. Морфологические особенности.

3.3.3. Биологические особенности.

3.3.4. Технология возделывания.

3.3.1. Народнохозяйственное значение

В настоящее время соя является самой распространенной зернобобовой и масличной культурой нашей планеты, которую возделывают более 60 стран в умеренном, субтропическом и тропическом поясах на всех континентах земного шара, кроме Антарктиды.

Огромное народнохозяйственное значение сои определяется ее способностью накапливать в семенах 33–45 % белка (у некоторых дикорастущих видов – до 56 %), 18–22 % жира, 9–12 % растворимых сахаров, 3–9 % крахмала, 3–6 % клетчатки.

Пищевое значение сои состоит в использовании ее для производства муки, которая применяется при выпечке бисквитов, хлеба, кондитерских изделий, для производства конфет, молока и т. д. Жареная соя используется при производстве кофе, конфет, диетических продуктов, лапши, колбасы, напитков, заменителей мяса, соевого молока и т. д. Соевое масло – полувысыхающее (йодное число 107–137), его используют для пищевых и технических целей.

Соевое масло и соепродукты широко используются в медицинской промышленности. В отличие от мяса соя не содержит холестерина и



насыщенные жирные кислоты, которые приводят к сердечно-сосудистым заболеваниям, раку и другим болезням. Замечено, что соя эффективно снижает уровень холестерина в крови, оптимизирует содержание глюкозы в ней при диабете, способствует укреплению костей, предотвращает развитие болезней сердца и кровеносных сосудов, уменьшает риск образования камней в почках и печени. В сое содержится очень редкая жирная кислота омега-3, необходимая для развития мозга у новорожденных, снижающая риск сердечных и раковых заболеваний.

Огромное значение соя имеет как кормовая культура, она занимает первое место в мире в качестве белкового компонента при производстве концентрированных кормов.

3.3.2. Морфологические особенности

Соя – однолетнее травянистое растение. *Корневая система* сои стержневая, довольно мощно развитая, может проникать в глубину почвы до 1,5–2,0 м, но основная масса корней располагается в пахотном (30 см) слое. Через 7–10 дней после появления всходов на корнях начинают развиваться клубеньковые бактерии, которые способны накапливать в почве до 100–150 кг/га атмосферного азота. Соя имеет грубый, цилиндрический, устойчивый к полеганию, опушенный *стебель*, который в зависимости от сорта и условий произрастания может иметь высоту от 15 до 200 см. У сортов, пригодных для промышленного возделывания, этот показатель от корневой шейки до конца верхнего междоузлия составляет 60–120 см. Стебель обычной формы, ветвящийся, зеленый с коричневым или серым опушением, может образовывать от 2 до 8 боковых ветвей, центральный стебель имеет 11–15 стеблевых узлов, длина междоузлий – от 3 до 15 см (чем меньше этот показатель, тем растения устойчивее к полеганию). При появлении всходов соя выносит на поверхность почвы семядоли, затем появляется первая пара настоящих простых (примордиальных) листьев с одной листовой пластинкой на черешке, и только после этого развиваются настоящие тройчатые *листья* с густоопушенными листовыми пластинками яйцевидной или ланцетовидной формы.

Соцветие у сои – многоцветковая пазушная кисть, на цветоносе которой может развиваться от 3 до 11 цветков. Имеются формы с соцветием в виде верхушечной кисти, насчитывающей до 25 цветков и более. Цветки мелкие, белой или фиолетовой окраски, строго само-

опыляющиеся. *Плоды* представлены короткими 1–4-семянными опушенными бобами, которые при созревании имеют светло-желтую, рыжевато-коричневую, светло-коричневую, коричневую или черную окраску. *Семена* от средних до крупных, правильной шаровидной или овальной формы, в зрелом состоянии могут иметь желтую, зеленую, коричневую или черную окраску, но промышленные сорта имеют только желтый цвет. Семядоли желтые. Семенной рубчик может иметь окраску, идентичную окраске семенной оболочки, или может быть пигментирован в желтый, коричневый или черный цвет, с белым окошком или без него. Масса 1000 семян – от 70 до 350 г.

3.3.3. Биологические особенности

Соя относится к теплолюбивым растениям, и температурный режим до настоящего времени являлся основным сдерживающим фактором широкого возделывания этой культуры в Беларуси.

Минимальной для прорастания семян является температура +6...+7 °С, но при таких условиях всходы могут появляться только через 20 дней или более, а при повышении температуры до +14...+16 °С всходы появляются через 7–8 дней. Этим объясняются более поздние сроки посева сои по сравнению с другими зернобобовыми культурами. Всходы могут выдерживать кратковременные заморозки до –2,5 °С, оптимальной в период вегетативного роста является температура +18...+22 °С, для формирования генеративных органов в фазе бутонизации наиболее благоприятна температура +22...+24 °С. Пик требовательности к теплу проявляется в фазе цветения, когда оптимальный уровень температуры составляет +25...+27 °С. В дальнейшем потребность в тепле постепенно снижается, и во время плодообразования – налива семян оптимум находится в пределах +20...+22 °С, а к моменту созревания семян составляет +18...+20 °С. Отличительной особенностью сои является то, что во время созревания она может переносить заморозки до –3 °С без снижения посевных качеств семян.

Соя является светолюбивым растением короткого дня. Большинство сортов для традиционной зоны возделывания сои могут не вступать в фазу цветения при продолжительности освещения более 14 ч.

Соя – влаголюбивая культура. Коэффициент транспирации ее, в зависимости от климатических и погодных условий года, может колебаться от 400 до 1000. Максимум потребления влаги приходится на период цветения, плодообразования и налива семян, когда соя

использует до 60–70 % воды от общей потребности. Недостаток влаги в это время приводит к абортации цветков и сбрасыванию завязавшихся бобов, избыток влаги в фазе созревания – к израстанию растений и резкому увеличению вегетационного периода.

Соя относится к культурам, не очень требовательным к почвенному плодородию, но положительно реагирует на его повышение. В условиях Беларуси пригодными для ее возделывания являются супесчаные, легко- и среднесуглинистые почвы. На песчаных почвах получают низкие урожаи по причине недостаточной влагообеспеченности, тяжелые глинистые почвы непригодны для ее возделывания из-за слабой аэрации, что сдерживает развитие клубеньковых бактерий. По отношению к кислотности почвы соя является очень пластичной культурой и может произрастать в диапазоне pH_{KCl} 5,5–8,0, но оптимальный уровень данного показателя находится в пределах pH_{KCl} 6,2–7,2.

3.3.4. Технология возделывания

Место в севообороте. Лучшими предшественниками для сои являются озимые и яровые зерновые культуры. На бедных почвах данная культура хорошо растет после картофеля и кукурузы. На прежний участок необходимо возвращать не ранее чем через 5–6 лет.

Обработка почвы. Подготовка почвы состоит из зяблевой вспашки и предпосевной обработки. Зяблевая обработка почвы включает два приема: лущение стерни после уборки стерневых предшественников и вспашку плугом с предплужником. Лущение проводят сразу после уборки предшественника дисковыми орудиями (БДТ-3, БДТ-7, БДТ-10) на глубину до 10 см. После того как на взлущенном поле появятся всходы сорняков, проводят вспашку плугом с предплужником на глубину пахотного горизонта плугами ПНО-4-40, ППО-8-40, ПЛН-5-35П, ПЛН-8-30/50 и др.

После пропашных культур проводят безотвальную обработку (дискование, чизелевание) или культивацию.

Предпосевная обработка включает ранневесеннее боронование на супесчаных почвах, а на суглинистых – культивацию культиваторами КПС-4, КШП-8. Через один-два дня после закрытия влаги проводят предпосевную культивацию с одновременным боронованием или предпосевную обработку почвы комбинированными агрегатами (АКШ-3,6, АКШ-7,2 и др.) на глубину заделки семян.

Удобрения. При возделывании сои фосфорно-калийные удобрения в дозе P_2O_5 – 40–100 и K_2O – 60–120 кг д. в/га вносятся осенью под основную обработку почвы, часть фосфорных – весной. Азотные удобрения при необходимости могут применяться перед посевом в виде стартовой дозы 20–40 кг д. в/га.

Подготовка семян к посеву. Для посева используют только кондиционные семена, отвечающие требованиям государственного стандарта на посевные качества семян.

За 10–15 дней до посева семена протравливают препаратами Дерозал (2,0–2,5 кг/т), Винцит (2,0 кг/т), Дивиденд (3,0 л/т) и др. Непосредственно в день посева проводят инокуляцию семян Сапронитом или Ризобактерином в дозе 200–300 г на гектарную норму семян.

Посев. Сорта: Ясельда, Припять, Верас, Аннушка, Оресса, Анастасия, Силесия, Птичь, Глория, Пушанская, Скульптор, Амарок, Галлек, Коралине, Славянка и др.

Способ посева – рядовой.

Сроки посева – III декада апреля – I декада мая.

Норма высева сои для раннеспелых сортов составляет 0,8–1,0 млн. шт/га, для позднеспелых – 0,6–0,8 млн. шт/га.

Глубина заделки на суглинках не должна превышать 2–3 см, а на супесях – 3–4 см.

Для посева используют зерновые сеялки.

Уход за посевами. На посевах сои для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками на 2–3-й день после посева применяют почвенные гербициды: Гезагард, КС (3–4 л/га), Прометрекс ФЛЮ, КС (3 л/га), Пивот (0,5–0,8 л/га), Дуал голд, КЭ (1,6 л/га) и др.

По вегетирующим растениям, в фазе 2–3 настоящих листьев, посевы можно обрабатывать препаратами Тапир, ВК (0,5–1,0 л/га), Пульсар, ВР (0,75–1,0 л/га), Базагран, ВР (1,5–3 л/га) и др.

Против однолетних (в фазе 2–4 листьев) и многолетних (10–15 см) злаковых сорняков на посевах сои применяются Фюзилад форте, Агросан, Леопард, Пантера – 1,0–2,0 л/га и др.

Основными вредителями посевов сои являются: ростковая муха (2–3 тройчатых листа); репейница, тля, трипсы (бутонизация – цветение); обыкновенный паутинный клещ (начало формирования бобов – налив зерна).

От клеща обрабатывают препаратами: Карате зеон, МКС (0,4 л/га), Омайт, СП (2,5 л/га), Фуфанон, КЭ (0,6–1,0 л/га); для защиты от тлей применяют Би-58 новый, КЭ (0,5–1,0 л/га), Фуфанон, КЭ (0,6–1,0 л/га).

Наиболее распространенными болезнями являются: плесневение, корневые гнили, аскохитоз; для борьбы с ними применяют обработку семян.

Во второй половине вегетации растения сои поражаются альтернариозом, бактериальным ожогом, церкоспорозом, аскохитозом. В период формирования плодов – налива зерна проводится обработка препаратами Титул Дуо, ККР (0,32 л/га) и др.

Для ускоренного созревания посевов в фазе побурения $\frac{2}{3}$ бобов проводится десикация препаратами Реглон (3,0–4,0 л/га) или Баста (2,0 л/га). Для более длительного дозревания посевов применяется дефолиация препаратами Реглон (1,0–2,0 л/га), Баста (1,0–1,5 л/га).

Уборка. В фазе полной спелости зерна посевы убирают прямым комбайнированием зерноуборочными комбайнами «Дон-1500», «Лида-1300», «Claas» и др. При повышенной влажности и засоренности посевов применяют раздельный способ уборки с использованием валковых жаток ЖСК-4Б, ЖСК-4В, ЖРБ-4,2.

4. КЛУБНЕПЛОДЫ

- 4.1. Народнохозяйственное значение картофеля.
- 4.2. Морфологические особенности.
- 4.3. Биологические особенности.
- 4.4. Технология возделывания.

4.1. Народнохозяйственное значение картофеля

Картофель является одной из наиболее урожайных полевых культур. При благоприятных погодных условиях, на плодородных почвах, при своевременном и правильном выполнении всех агротехнических приемов современные сорта картофеля способны формировать урожай в 500–700 ц/га. Но урожай клубней в 250 ц/га равен урожаю зерновых культур в 75 ц/га.



Картофель, как ни одна культура, отличается универсальностью

использования и применяется на продовольственные, технические и кормовые цели.

Использование картофеля в качестве продукта питания может удовлетворить 11 % суточной потребности человека в белке, 50–60 % – в витамине С, 20–25 % – в витамине В₁, 10–12 % – в фосфоре и 1–2 % – в каротине.

Картофелю принадлежит важное место как техническому сырью во многих отраслях промышленности: пищевой, химической, текстильной и др. При переработке одной тонны картофеля с крахмалистостью 17 % можно получить в среднем 170 кг крахмала, 112 л спирта, 50 кг глюкозы, 170 кг патоки или 900 кг мезги.

Значителен удельный вес картофеля в кормовом балансе. Картофель скармливают животным как в сыром, так и в переработанном виде – запаренном или сушеном.

4.2. Морфологические особенности

Картофель принадлежит к роду *Solanum* L., семейству Пасленовые (*Solanaceae*). Все возделываемые в Беларуси сорта картофеля относятся к виду *Solanum tuberosum* L. и размножаются клубнями (вегетативно), которые развиваются на концах подземных стеблей, называемых столонами.

Корневая система у картофеля мочковатая (при размножении семенами стержневая), располагается в поверхностном слое почвы. Корни отходят главным образом от основания надземных побегов, в меньшей степени от узлов подземных стеблей. При окучивании картофеля образуются дополнительные корни и столоны.

Клубни различаются по форме (округлые, овальные, удлинённые и др.) и окраске (белые, желтые, розовые, сине-фиолетовые и др.), зависящей от цвета кожуры и мякоти. Место прикрепления клубня к столону называется пуповиной, а противоположный конец – верхушкой клубня. Клубень растёт верхушкой. На поверхности клубня по спирали располагаются глазки с покоящимися почками (3–6). Наиболее жизнедеятельные глазки и большее их количество находится в верхней, более молодой, чем нижняя, части клубня.

Прорастание клубня начинается с почек верхушечных глазков, нижние (пуповинные) глазки при выращивании картофеля целыми клубнями часто вообще не прорастают. В глазке обычно прорастает одна срединная почка, боковые же остаются спящими и прорастают в слу-

чае повреждения первого побега. При прорастании надземные стебли образуют листовые побеги, а подземные – клубненосные (столоны). Надземные побеги образуют куст различной высоты, формы (прямо-стоячий, раскидистый) и степени облиственности. *Стебли* картофеля 3–4-гранные, иногда с перепонками на ребрах.

Листья перисторассеченные и состоят из непарной (конечной) доли и нескольких пар супротивных боковых долей, между которыми располагаются более мелкие листочки – дольки, а между ними еще более мелкие – дольки.

Цветки пятерного типа, различной окраски – белые, синие, фиолетовые и др., собраны в соцветие, состоящее из 3–4 завитков. *Плод* – двугнездная многосемянная ягода. Семена белые, мелкие.

4.3. Биологические особенности

Картофель относится к растениям, проявляющим умеренную потребность в температурах. Минимальная температура почвы, при которой почки глазков прорастают с формированием корневой системы, составляет $+7...+8$ °С. Оптимальная температура прорастания клубней $+13$ °С. Повышение температуры по сравнению с минимальной ускоряет появление всходов. Оптимальные условия для роста ботвы обеспечиваются при температуре $+18...+19$ °С и запасах влаги в слое почвы 0–20 см выше 70 % от полевой влагоемкости. Оптимальная температура для образования и роста клубней $+17...+19$ °С. Резкие отклонения от оптимальных температур приводят к нарушению физиологических процессов в растении, снижению его продуктивности. Приросты ботвы при температуре $+7$ °С резко замедляются, а при $+42$ °С и выше прекращаются. Клубнеобразование и рост клубней при температуре ниже $+2$ °С и выше $+29$ °С останавливаются. Заморозки с температурой $-1...-2$ °С губительны для ботвы.

Сумма активных температур (выше 10 °С), необходимых для осуществления полного цикла развития картофеля, в зависимости от скороспелости сорта, составляет 1000–2000 °С.

Картофель относится к числу светолюбивых растений. При затенении растущего картофеля и в чрезмерно загущенных посадках стебли его вытягиваются, желтеют и отмирают листья нижних ярусов, снижается продуктивность.

Потребление воды картофелем зависит от фазы его развития, сорта, обеспеченности питательными веществами, уровня агротехники в це-

лом. Наиболее требователен к влаге и чувствителен к ее недостатку картофель в период бутонизации – цветения. Потребность в воде возрастает по мере роста ботвы и достигает максимума в период клубнеобразования и роста клубней.

Величина транспирационного коэффициента равна 260–525. Наиболее высокие урожаи клубней картофеля формирует при влажности почвы 60–80 % от полевой влагоемкости.

Картофель может давать высокие урожаи на разных по генетическому типу и гранулометрическому составу почвах. Однако наивысшей урожайности можно достигнуть на торфяно-болотных, дерново-подзолистых почвах с оптимальными параметрами агрохимических свойств. Песчаные почвы, хотя и обеспечивают высокие вкусовые качества клубней, но, прежде всего из-за неустойчивого водного режима, непригодны для получения высоких урожаев картофеля. Тяжелосуглинистые почвы, особенно пересохшие, оказывают значительное механическое воздействие на формирующиеся клубни, сдерживая их рост и деформируя.

Клубни, сформировавшиеся при выращивании картофеля на торфяно-болотной почве, обладают повышенными урожайными свойствами.

Картофель относится к числу культур, переносящих повышенную кислотность почвы, однако хорошо реагирующих на ее снижение. Оптимальной обменной кислотностью pH_{KCl} на супесчаных почвах является 5,0–6,0, на легко- и среднесуглинистых – 5,5–6,2. Снижение обменной кислотности до pH_{KCl} 6,5 при одновременном обеспечении растений элементами почвенного питания положительно влияет на урожайность клубней.

Оптимальным для картофеля принимается содержание гумуса 3–4 %. Границы оптимального содержания гумуса также зависят от гранулометрического состава почвы. Для супесчаных почв этот показатель на 0,4–0,5 % ниже, чем для суглинистых.

Границы оптимальных параметров содержания подвижных форм фосфора и калия для картофеля следующие: дерново-подзолистые суглинистые почвы – 260–300 и 200–250 мг на 1 кг почвы, супесчаные – 210–250 и 200–240 мг на 1 кг почвы, песчаные – 160–200 и 180–200 мг на 1 кг почвы.

4.4. Технология возделывания

Место в севообороте. Картофель, по существу, можно выращивать после любой из полевых культур. При регулярном внесении

удобрений в почву данная культура практически безболезненно переносит несколько лет подряд повторные посадки (что широко распространено в приусадебном картофелеводстве). Однако повторные посадки должны быть исключены при выращивании семенного картофеля. Лучшими предшественниками для картофеля являются озимые (прежде всего рожь), зерновые бобовые, оборот пласта и пласт многолетних трав, однолетние травы и сидеральные культуры.

Обработка почвы. Сразу же после уборки предшественника, но не позднее пяти – семи дней проводят лущение стерни; через 15–20 дней, после появления всходов сорняков и падалицы, внесения минеральных удобрений и вслед за разбрасыванием по полю органических удобрений – зяблевую вспашку. Зяблевая вспашка также проводится как прием заделки измельченных растений пожнивных культур, пожнивных остатков, на полях, где была проведена обработка глифосатсодержащими гербицидами.

Ранневесеннее закрытие почвенной влаги проводится при наступлении физической спелости почвы. Далее следует глубокая (вторая) предпосадочная культивация. Завершающим приемом подготовки почвы к посадке картофеля является нарезка гребней культиваторами КОН-2,8, КРН-4,2 и др. Высота гребня должна составлять 14–15 см, размеры гребня – обеспечить условия и место для формирования гнезда клубней.

Удобрения. Каждая тонна клубней картофеля с соответствующим количеством побочной продукции выносит из почвы 4,5 кг азота, 1,6–2,2 кг фосфора, 9,5–10,7 кг калия, 2,2 кг кальция, 1,1 кг магния, 0,8 кг серы. Питательные вещества картофель использует относительно равномерно от появления всходов и до конца вегетации. Система удобрений обязательно предусматривает сочетание органических и минеральных удобрений. Органические удобрения лучше вносить с осени, под зяблевую вспашку. Доза органических удобрений под картофель составляет 60–80 т/га.

Прекрасным органическим удобрением для картофеля являются сидераты, бобовые культуры (прежде всего многолетний и узколистный люпин), озимая рожь, крестоцветные (редька масличная, рапс и др.).

Дозы минеральных удобрений зависят от уровня планируемой урожайности, агрохимических свойств почвы, предшественника. Норма минеральных удобрений для получения урожайности картофеля в 300–350 ц/га при внесении 60–80 т/га органических удобрений составляет: сульфата аммония или аммиачной селитры – 2–3 ц/га, суперфосфата – 3–4 ц/га, хлористого калия – 1,5–2 ц/га ($N_{60-90}P_{60-90}K_{90-120}$).

Наиболее эффективным является локальное внесение минеральных удобрений двумя лентами – на расстоянии 15 см от центра гребня и на 7 см глубже заделки семенных клубней. При локальном внесении минеральных удобрений доза их, за счет значительного повышения коэффициента использования питательных веществ, может быть снижена на 15–25 %.

Подготовка семенных клубней к посадке состоит из следующих операций: переборка, сортировка, калибровка, проращивание, обеззараживание и обработка клубней регуляторами роста.

На посадку картофеля технического и продовольственного назначения используют клубни фракций 30–60 мм в диаметре и массой 50–80 г.

Переборку и калибровку клубней проводят на картофелесортировальных пунктах КСП-15, Л-701; в крупных специализированных хозяйствах – на стационарных картофелесортировальных пунктах КСП-25.

Проращивание клубней позволяет значительно (на 25–50 %) повысить урожайность средне- и позднеспелых сортов, а у раннеспелых значительно раньше получить товарную продукцию. Существует несколько способов проращивания клубней – на открытых площадках или в котлованах возле буртов; на свету в теплом помещении.

Сорта. В Государственный реестр сортов включены следующие сорта картофеля:

- ранние – Аксамит, Дельфин, Каприз, Лазурит, Лиляя, Уладар;
- среднеранние – Архидея, Бриз, Дина, Одиссей, Нептун, Явар;
- среднеспелые – Альтаир, Дубрава, Живица, Колорит, Криница, Скарб, Талисман, Янка;
- среднепоздние – Блакит, Верас, Ветразь, Журавинка, Ласунак, Лошицкий, Маг;
- поздние – Акцент, Альпинист, Атлант, Белорусский 3, Веснянка, Выток, Зарница, Здабытак, Орбита, Синтез, Сузорье, Темп.

Посадка. К посадке картофеля можно приступать, когда почва на глубине 10 см прогреется до температуры +7...+8 °С.

Основной способ посадки – в предварительно нарезанные гребни сажалками Л-201, Л-202 и др., а также «Grimme GL-34Z» с шириной междурядий 70 и 75 см. *Норма посадки* клубней должна быть не менее 50–70 тыс. шт. на 1 га. *Глубина заделки* клубней на суглинках – 6–8 см, на супесчаных почвах – 8–10 см.

Уход за посадками картофеля. Для уничтожения начавших прорастать сорняков через 3–5 дней после посадки поле обрабатывают

культиваторами КОН-2,8, КРН-4,2, КНО-2,8, АК-2,8 и другими, оборудованными трехъярусными лапами. Культиваторы агрегатируются с ротационными рыхлителями с подпружиненными боронами. Глубина рыхления – 15–16 см. Лучшими культиваторами для завершения формирования гребней являются фрезерные культиваторы-гребнеобразователи КФК-4, «Grimme DH-3000».

Наиболее эффективным гербицидом на посевах картофеля является Зенкор, 70 % с. п. Вносится он тракторным опрыскивателем ОП-2000 и др. за 2–3 дня до появления всходов картофеля из расчета 1,0 кг препарата на 1 га. Зенкор можно вносить в два приема: за 2–3 дня до появления всходов вносят 0,5 кг препарата, а после появления всходов – оставшиеся 0,5 кг.

При сильном засорении корневищными и корнеотпрысковыми сорняками используют гербициды: Раундап, 360 г/л в. р., Сангли, 360 г/л в. р., Спрут, ВР, Торнадо, ВР, Шквал, ВРК – 3–4 л/га. Обработку проводят после уборки предшественника, когда высота вегетирующих сорняков составляет 10–15 см. Вспашка почвы проводится через две недели после обработки.

Защитные мероприятия на посадках картофеля от поражения фитофторой и альтернариозом начинают при достижении растениями высоты 15–20 см. Основные препараты, которые применяют с этой целью: контактные фунгициды – Алтима (Ширлан), 50 % с. к. – 0,3–0,4 л/га; Браво, СК – 2,2–3 л/га; Дитан ДГ, 75 % в. г., Дитан М-45, 80 % с. п., Пеннкоцеб (Трайдекс), 80 % с. п. – 1,2–1,6 кг/га и др.

Комбинированные фунгициды: Акробат МЦ, 69 % с. п. – 2 кг/га; Метаксил, СП, Ридомил голд МЦ, ВДГ, Ридомил голд МЦ, СП, Юномил МЦ, 72 % с. п. – 2,5 кг/га; Танос, 50 % в. д. г. – 0,6 кг/га и др.

Опрыскивания проводятся через каждые 7–8 дней в сухую погоду и через 4–5 дней в дождливую погоду.

В борьбе с колорадским жуком в зависимости от его численности проводят обработку одним из препаратов: Актара, ВДГ – 0,06–0,08 кг/га; Банкол, 50 % с. п. – 0,2–0,25 кг/га; Бульдок, КЭ – 0,15 л/га; Моспилан, 20 % р. п. – 0,06 кг/га и др. Расход рабочего раствора – 200–300 л/га. Обработки против фитофтороза и колорадского жука можно совмещать. При этом используют штанговые опрыскиватели.

Уборка. Для обеспечения работы и повышения производительности картофелеуборочных машин, сокращения потерь и ускорения созревания клубней проводится заблаговременное скашивание ботвы. Обычно скашивание проводят за 5–7 дней до начала уборки. Для вы-

полнения этой работы используют цепной измельчитель или косилку-измельчитель «Полесье-1500», ДБ-4, БД-6 и др.

Наряду с механическим скашиванием ботвы практикуют (особенно на семеноводческих посевах) при наличии зеленой ботвы и сорной растительности «сжигание» их с помощью десикантов – Реглона супер, 15 % в. р. – 2 л/га; Харвейда 25Ф – 3 л/га.

Основной способ уборки клубней – прямое комбайнирование комбайнами Е-686, «DR-1500 Grimme», ПКК-2-02 «Полесье». На небольших участках, а также на семеноводческих посевах используют копатели Л-652, КТН-2Б, КСТ-1,4 и др.

5. КОРНЕПЛОДЫ

- 5.1. Народнохозяйственное значение сахарной свеклы.
- 5.2. Морфологические особенности.
- 5.3. Биологические особенности.
- 5.4. Технология возделывания.

5.1. Народнохозяйственное значение сахарной свеклы

Сахарная свекла – одна из важнейших технических культур, корни которой являются основным сырьем для производства сахара. Содержание сахара в корнеплодах составляет 16–18 %. Выход его при переработке корнеплодов на заводах – 13–15 %. В состав данного корнеплода также входят витамины, органические кислоты, соли различных оснований, микроэлементы, около 2,5 % клетчатки, 0,8 % фруктозы, глюкозы и других безазотистых веществ и 0,6 % золы. Большое значение имеют продукты переработки – жом и патока. После отжима воды в жоме содержится 15 % сухих веществ, в том числе 1,3 % сырого протеина, 0,1 % сырого жира, 9,9 % безазотистых веществ, 3 % клетчатки, 0,7 % золы. Часть жома на заводах перерабатывается в сухой продукт, в 100 кг которого содержится 85 к. ед. и 3,9 кг переваримого протеина.



В 100 кг патоки содержится 77 к. ед. и 4,5 кг переваримого протеина. Патока также служит сырьем для получения спирта, глицерина, пищевых дрожжей, лимонной кислоты и другой продукции.

5.2. Морфологические особенности

Сахарная свекла (*Beta vulgaris L. var. saccharifera*) – двулетнее растение семейства Маревые. В первый год жизни развивает розетку листьев и корнеплод, во второй год дает цветоносный побег, на котором образуются семена.

Корень стержневой с длинными корешками, способными проникать на глубину 2–2,5 м. Центральный корень сахарной свеклы по мере роста утолщается и превращается в корнеплод. Масса корнеплода взрослого растения составляет 400–800 г и более. Форма его коническая, чаще всего неразветвляющаяся.

В строении корнеплода различают головку, шейку и собственно корень. Головка – верхняя часть корнеплода, представляющая собой видоизмененный стебель, на котором размещаются листья. Сахара в головке меньше, чем в других частях корнеплода. Шейка находится между головкой и собственно корнем. На ней не бывает листьев и корешков. Собственно корень – нижняя часть корнеплода. Он имеет продольные бороздки, из которых отходит много боковых корешков.

Наибольшее количество сахара (19–20 % и более) накапливается в средней части корнеплода.

В зрелом корнеплоде содержится примерно 75 % воды и 25 % сухого вещества (сахара 16–24 %), что зависит от сорта и условий развития. Значительно повышает сахаристость корнеплодов высокий уровень агротехники.

Лист сахарной свеклы сердцевидный, черешковый, листовая пластинка волнистая, гофрированная или гладкая. Длина отдельных листьев достигает 50–70 см. Масса листьев (ботвы) составляет 30–50 % общего урожая.

Сахарная свекла дает семена на второй год жизни, когда корнеплод, высаженный в грунт весной, после хранения, образует цветоносные побеги. Цветоносы развиваются из прорастающих в головке почек, имеют ребристую форму, по всей длине несут листья, достигают высоты 120–150 см. Цветки сахарной свеклы пятерного типа, располагаются в пазухах листьев вдоль всего стебля (по 2–6), образуя *соцветие* – рыхлый мутовчатый колос. У одноростковой свеклы цветки располага-

ются по одному, опыление перекрестное – при помощи ветра и отчасти насекомых.

Плод – орешек. При созревании плоды (соплодия) срстаются околоплодниками по 2–6, образуя клубочки, часто называемые семенами. Масса 1000 клубочков составляет 15–40 г в зависимости от числа плодов в клубочке. Одноростковые клубочки содержат один орешек.

5.3. Биологические особенности

Сахарная свекла – культура умеренно теплого климата. В первый год жизни наиболее благоприятные условия для ее роста и накопления сахара в корнеплодах складываются при температуре +18...+23 °С.

Накопление сахара в корнеплодах более интенсивно протекает при +20...+30 °С, однако благоприятное сочетание других факторов внешней среды обеспечивает довольно высокие темпы сахаронакопления и при температуре +25 °С и выше.

Осенью вегетация сахарной свеклы прекращается с установлением температуры +2...+4 °С или с наступлением заморозков –2...–4 °С.

Сахарная свекла относится к группе растений длинного дня.

Это относительно засухоустойчивая культура. Она экономно расходует влагу: на единицу сухого вещества урожая потребляет 350–450 ед. воды, т. е. меньше, чем многие полевые культуры.

Недостаток влаги во все периоды вегетации приводит к нарушению физиологических процессов, снижению темпов роста листьев и корнеплодов. Урожай сахарной свеклы значительно снижается при недостатке влаги в период интенсивного роста корнеплодов.

Наиболее благоприятные условия для роста свеклы создаются на дерново-подзолистых почвах при плотности 1,2–1,4 г/см³, на супесчаных – 1,1–1,2 г/см³.

5.4. Технология возделывания

Место в севообороте. В структуре посевов свеклосеющих хозяйств сахарная свекла занимает не более 10–12 % – одно поле севооборота. В специализированных свекловичных севооборотах ее удельный вес достигает 20–25 %. На основе многолетних исследований Опытной научной станции по сахарной свекле установлено, что в период освоения севооборота сахарную свеклу предпочтительнее размещать в звене занятый пар – озимые – свекла, что позволяет проводить

планомерную работу по заправке почвы органическими удобрениями и известкованию под парозанимающую культуру или предшествующие свекле озимые и получать более высокие урожаи зерна и корнеплодов.

В полевых севооборотах лучшими предшественниками для свеклы являются хорошо удобренные озимые, пропашные (картофель, кукуруза) и люпин.

Обработка почвы. При проведении обработки почвы ставится задача создать оптимальные условия для появления всходов и роста растений сахарной свеклы. После уборки предшественника при достижении многолетними сорняками высоты 10–15 см проводится опрыскивание гербицидами на основе глифосата (Раундап, Глисол, Глиалка и др.) опрыскивателями ОП-2000, S-320, «Columbia AM-14», АПШ-15 и др. Через 8–10 дней можно выполнять работы в поле: внесение минеральных (фосфорных, калийных, натриевых) и органических удобрений, дискование (БДТ-7), зяблевую вспашку (предпочтительнее гладкая пахота оборотными плугами). Оптимальная глубина вспашки под сахарную свеклу – 20–25 см.

Весенняя обработка почвы под свеклу должна сводиться к тому, чтобы сохранить сложившуюся за зиму структуру почвы и обработать лишь зону заделки семян, а также уберечь почву от переуплотнения, пересушивания и распыления.

Предпосевную обработку почвы на глубину заделки семян (3–5 см) проводят в день посева культиватором УСМК-5,4А. Для комплексной предпосевной обработки применяется комбинированный агрегат АКШ-7,2.

Предпосевная обработка должна удовлетворять следующим требованиям: средняя высота гребней не должна превышать 2 см, плотность почвы в слое 0–10 см – 1,0–1,3 г/см³, не допускается наличие комков размером более 3 см.

При сухой погоде во время сева рекомендуется уплотнение почвы легким кольчато-шпоровым катком, что способствует набуханию и прорастанию семян, обеспечивая надежную полевую всхожесть.

Удобрения. Сахарная свекла при формировании урожая потребляет из почвы значительное количество питательных веществ. Так, в расчете на 1 т основной продукции с соответствующим количеством побочной вынос азота у сахарной свеклы составляет 5,0–6,0 кг, фосфора – 1,5–2,0, калия – 6,0–7,5 кг. Считается, что для получения урожая корнеплодов в 40 т/га при возделывании сахарной свеклы на дерново-

подзолистых почвах доза минеральных удобрений на фоне 60 т/га навоза должна составлять в среднем $N_{140}P_{110}K_{160}$ кг д. в.

Лучшее время подкормки – первая пара настоящих листьев, но не позднее четырех пар настоящих листьев. Подкормку сахарной свеклы азотными удобрениями завершают до середины июня.

Дерново-подзолистые почвы свеклосеющих районов Республики Беларусь имеют низкое содержание бора, доступность которого на известкуемых площадях еще больше уменьшается. Бор необходим сахарной свекле в течение всего периода ее жизни.

В качестве борных удобрений используют борную кислоту, буру, борный суперфосфат, комплексное удобрение. Норма внесения бора – 1,5 кг/га д. в.

Подготовка семян проводится путем дражирования или инкрустирования семенного материала за 2–4 нед до сева с нанесением на поверхность или включением в состав дражирующей смеси фунгицидов и инсектицидов для защиты проростков и растений в начальные периоды роста от болезней и вредителей. Данный способ подготовки позволяет провести посев ширококородным точным способом. Протравливание осуществляется с увлажнением (15 л воды на 1 т семян) одним из препаратов фунгицидного действия: Поликарбацин, 80 % с. п. – 5 кг/т и др. Влажность семян после протравливания не должна превышать 14,5 %.

Посев. Сорты и гибриды. Из районированных сортов и гибридов к группе сахаристых, позволяющих начинать уборку в ранние сроки (20.09–01.10), относятся: Кристалл, Рубин («Даниско Сид»), Кассандра и Сильвана («КВС»), Данибел.

Наибольшую группу районированных гибридов составляют совмещенные гибриды, сочетающие высокую урожайность с высокой сахаристостью. К ним относятся: Кобра, Пилот, Миссион («Штрубе-Дикманн»), Кортинна, Тауэр («Даниско Сид»), Инна, Энвол («Сингента»), Маргарита, Ювена («КВС»), Клипер, Сфинкс («Аданта»), Белдан, Кавебел.

К гибридам урожайного направления относится Волат («Сингента»).

Правильный подбор и соотношение гибридов соответствующего типа – важный резерв увеличения выхода сахара с гектара посева и единицы массы сырья.

Сеют свеклу районированными односемянными сортами или гибридами, когда почва прогреется до +5...+6 °С на глубину 5 см, сразу же после предпосевной обработки. *Норма высева* зависит от степени окультуренности почвы, условий прорастания и всхожести семян. Рас-

стояние между семенами в рядке должно составлять 13–16 см (не менее 1,2 п. е/га). *Оптимальная густота* – 80–100 тыс. растений на гектар или 5–6 растений на 1 погонный метр.

Глубина заделки семян на связной почве – 2–3 см, на более легкой, а также в сухую погоду – 3–4 см.

Способ посева широкорядный с шириной междурядий 45 см. Посев осуществляется двенадцатирядной сеялкой точного высева типа СТВ-12 «Полесье», «Мультикорн», «Уникорн», ССТ-12Б(В), СНМ-12 и др.

Уход за посевами. При применении агротехнических мер борьбы с сорной растительностью по мере обозначения рядков всходов проводят шаровку междурядий двенадцатирядными культиваторами типа УСМК-5,4, КМС-5,4-0,1 с защитными дисками. Шаровка проводится на глубину 2,5–3,5 см.

Для уничтожения сорняков и содержания верхнего слоя почвы в рыхлом состоянии в период вегетации сахарной свеклы проводят междурядные обработки почвы. Первое рыхление междурядий проводят на глубину 6–8 см, повторные – 10–12 см. Одновременно с первым рыхлением междурядий проводят подкормку азотом.

Агротехнических мер борьбы с сорняками в посевах сахарной свеклы недостаточно, необходимо применение гербицидов. Осенью после уборки предшественников для уничтожения многолетних сорняков вносят один из гербицидов на основе глифосата (Раундап, 36 % в. р. или его аналоги: Глисол, 36 % в. р., Глифоган, 36 % в. р., Ураган, 48 % в. р. и др.) против многолетних злаковых (пырея ползучего при высоте растений 10–15 см) в дозе 3–4 л/га, против двудольных (осотов, полыни, подорожника и др. в фазе их розетки и стеблевания) в дозе 4–6 л/га с расходом рабочего раствора 200–250 л/га.

В качестве почвенных гербицидов рекомендуются: на связных, достаточно увлажненных почвах – Пирамин-турбо, 52 % к. э. – 3,0 л/га, Голтикс, 70 % с. п. – 2,0–2,5 л/га, Дуал голд, 96 % к. э. – 1,4–1,6 л/га; на легких по механическому составу почвах – Голтикс, 70 % с. к. – 1,2 л/га или Пирамин-турбо, 52 % с. к. – 2,0 л/га + Дуал голд, 96 % к. э. – 1,0 л/га.

В качестве послевсходовых гербицидов как обязательный компонент должны использоваться препараты на основе фенмедифама и десмедифама (Бетанал эксперт ОФ, к. э., Бетарен экспресс АМ, 18 % к. э.). Дополнительно в состав смеси могут входить послевсходовые гербициды (Карибу, 50 % с. п.; Лонтрел 300, 30 % в. р.), граминициды (Армо 50, 5 % к. э., Фюзилад супер, 12,5 % к. э., Пантера, 4 % к. э. и др.).

При появлении на всходах сахарной свеклы (на 1 м² двух и более особей) матового мертвоеда посевы опрыскивают инсектицидами Би-58

новый, 400 г/л к. э. – 0,5–1,0 л/га; Актеллик, 50 % к. э. – 1,0–1,5 л/га; Фастак, 10 % к. э. – 0,1 л/га; Белофос, 50 % к. э. – 1,5 л/га. Против свекличных блошек применяют Бензофосфат, 30 % к. э. (с. п.) – 2,3 л/га (кг/га) или Карате, 5 % к. э. – 0,15 л/га и другие препараты.

Борьбу со свекловичной минирующей мухой проводят при умеренно влажной погоде в период от всходов до 2 пар настоящих листьев (при наличии 4–8 яиц на растение), в фазе 3 пар настоящих листьев (более 12 яиц на растение), в фазе 4 пар настоящих листьев (более 22 яиц или 2–3 личинок на растение). Опрыскивание проводят одним из следующих препаратов: Би-58 новый, 40 % к. э. – 0,5–1,0 л/га; Фуфанон, 57 % к. э. – 1–1,2 л/га; Фастак, 10 % к. э. – 0,1 л/га.

Большое значение имеет окучивание свеклы, особенно кормовой, на почвах, хорошо удерживающих влагу. Проводят этот последний технологический прием перед смыканием ботвы культиваторами КМС-5,4-01 или УСМК-5,4В.

При обнаружении в период вегетации свеклы возбудителей болезней проводится опрыскивание одним из фунгицидов: Авиксил, 70 % с. п. – 2,0–2,4 кг/га; Азоцен, 25 % с. п. – 0,6 кг/га; Дерозал, 50 % к. с. – 0,6–0,8 кг/га; Байлетон, 25 % с. п. – 0,6 кг/га; Колфуго супер, 20 % к. э. – 2,0 л/га; Альто супер, 33 % к. э. – 0,5–0,75 л/га; Рекс Дуо, 49,7 % к. э. – 0,5–0,6 л/га; Рекс Т, 12,5 % к. э. Первое опрыскивание проводят при первых признаках заболевания, повторные – через 10–15 дней.

Уборка. Уборка сахарной свеклы должна быть закончена до наступления устойчивой минимальной температуры воздуха ниже – 5 °С и промерзания почвы.

Уборку выполняют комплексом машин в составе свеклоуборочного комплекса «Полесье», включающего универсальное энергетическое средство УЭС-2-250 или реверсивный трактор МТЗ-1221 с навесным шестирядным свеклоуборочным комбайном КСН-6 и подборщиком-погрузчиком корнеплодов ППК-6 с МТЗ-82. Кроме того, используются свеклоуборочные самоходные комбайны зарубежного производства «Кляйне», SF-10, «Холмер», «Матрот» и др.

6. ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ

- 6.1. Народнохозяйственное значение льна-долгунца.
- 6.2. Морфологические особенности.
- 6.3. Биологические особенности.
- 6.4. Технология возделывания.

6.1. Народнохозяйственное значение льна-долгунца

Лен-долгунец возделывают для получения двух видов продукции – волокна и семян. Льняное волокно, содержание которого составляет 18–33 % от массы стебля, используется в текстильной промышленности. Из него получают разнообразные виды тканей: от тонкого батиста до брезента, грубой мешковины и других изделий.



Высокую ценность для перерабатывающей промышленности представляют семена льна. В них содержится 40–45 % быстровысыхающего жира и до 23 % белка. Льняное масло имеет высокое йодное число и применяется для изготовления натуральной олифы, различных масляных красок и лаков, клеенок, термоизоляционных проводов, линолеума и т. д. Его используют в кулинарии и кондитерском производстве, парфюмерной, медицинской промышленности, авиа- и автомобилестроении, для изготовления высококачественной бумаги.

Получаемый при отжиме масла льняной жмых содержит 30–32 % белка, 3,0–5,5 % масла и большое количество крахмала. Он является высококонцентрированным кормом для всех видов животных. В 1 кг жмыха содержится 1,2 к. ед. и 280 г переваримого протеина. На корм животным также можно использовать полосу (мякину), в 1 кг которой содержится 0,27 к. ед. и 20 г переваримого белка.

После первичной переработки льна выделяется костра, которую используют для производства бумаги, строительных плит, мебели и других бытовых изделий. Короткое волокно (пакля) используется для изготовления веревок, в строительстве, как конопаточный материал, для упаковочных и других целей.

6.2. Морфологические особенности

Лен принадлежит к семейству Льновые (Linaceae). В это семейство входит 22 рода, из которых для практических целей используется преимущественно один род – *Linum* (Tourn.) L. Этот род включает более 200 видов. Возделывается один культурный вид – *L. usitatissimum* L.

Культурный лен – однолетнее растение. По морфологическим, биологическим и хозяйственным свойствам делится на 5 групп: лен-долгунец, лен-межеумок, лен-кудряш, крупносемянный лен, стелющийся многостебельный полуозимый лен.

Лен-долгунец имеет гладкий *стебель* высотой 70–120 см, ветвящийся только в верхней части, с 1–3 коробочками. Техническая длина – длина стебля от семядольных листьев до начала соцветия – 40–100 см в зависимости от длины самого растения. Все остальные группы льна возделываются только для получения масла.

Лен-долгунец имеет стержневой *корень*, достигающий в длину 1 м. Основная масса корней располагается в верхнем слое почвы. Стебель цилиндрический, голый, покрытый восковым налетом, светло-зеленый, иногда с сизым оттенком, прямостоячий. Листья сидячие, ланцетные, цельнокрайные, зеленые или сизые.

Цветок пятерного типа. Чашечка состоит из 5 свободных чашелистиков. Лепестки большей частью голубые.

Плод – шаровидная 5-гнездная коробочка, каждое гнездо перегородено неполной перегородкой, содержит по 2 семени, а всего в коробочке 10 семян. *Семя* плоское, со слегка загнутым носиком, гладкое, блестящее, скользкое, разнообразной окраски (черновато-бурой, бурой, коричневой, буро-желтой, желтой, светло-желтой).

У льна-долгунца стебель является основной продуктивной частью. Различают общую и техническую длину стебля. Общая длина измеряется от места прикрепления семядольных листочков до верхушки самой верхней коробочки соцветия, техническая длина – от места прикрепления семядольных листочков до начала разветвления соцветия. Это важная часть стебля, дающая длинное, наиболее ценное волокно.

По анатомическому строению стебель льна условно можно разделить на коровую ткань, в которой образуются лубяные пучки и содержится 25–35 % волокнистых веществ, и древесинную, составляющую примерно 65–70 % от общей массы стебля льна. Снаружи стебель покрыт одним рядом клеток эпидермиса (кожицы). Под эпидермисом лежит слой коровой паренхимы, среди которой залегают волокнистые пучки луба, состоящие из толстостенных клеток с небольшой плотностью.

Волокно, полученное из стеблей льна, состоит из сильно удлинённых, веретеновидных, с заостренными концами волокнистых клеток – элементарных волокон. Отдельное элементарное волокно имеет длину от 20 до 120 мм, диаметр 20–35 мкм. Элементарные волокна, объеди-

ненные по 10–20 штук в пучки, плотно соединяются между собой пектином. Качество волокна оценивается по его длине, прочности, эластичности, тяжеловесности, лентистости, тонкости, равномерности и обозначается номером, представляющим собой отношение длины пряжи к ее массе. Средние номера пряжи – 12–15, высшие – 25–36.

6.3. Биологические особенности

Семена льна-долгунца начинают прорастать при температуре +3...+5 °С. Всходы способны переносить пониженные температуры до –3...–4 °С. Оптимальные условия для появления всходов складываются при среднесуточной температуре воздуха +9...+12 °С, для цветения и образования семян +16...+18 °С. Резкие суточные колебания температуры отрицательно влияют на урожайность льна. Сумма активных температур (свыше 10 °С) от посева до созревания у льна-долгунца составляет 1400–2200 °С.

Лен-долгунец – одна из наиболее требовательных к влаге культур. Для образования единицы сухой массы урожая льна в течение вегетационного периода расходуется более 400–430 ед. воды (транспирационный коэффициент). Величина транспирационного коэффициента зависит от метеорологических условий, сортовых особенностей, содержания в почве питательных веществ.

Лен-долгунец относится к культурам длинного дня. Он сильно реагирует не только на изменение продолжительности светового дня, но и на интенсивность света. При недостатке света снижается интенсивность фотосинтеза и уменьшается устойчивость стебля к полеганию. Сильное солнечное освещение может вызвать нежелательное ветвление стебля, снижение урожая и качества льноволокна.

Лучшими для льна-долгунца являются структурные, плодородные, хорошо окультуренные дерново-подзолистые почвы со слабокислой реакцией (pH_{KCl} 5,6–6,0); по гранулометрическому составу – средние и легкие суглинки и супесчаные почвы с невысокой степенью оподзоленности и развивающиеся на моренных суглинках. Плотность пахотного слоя для льна должна составлять 1,2–1,3 г/см³.

Менее пригодны для данной культуры песчаные, тяжелые связные глинистые почвы, которые после дождя способны к образованию плотной почвенной корки.

Лен-долгунец очень требователен к наличию легкоусвояемых питательных веществ в почве.

6.4. Технология возделывания

Место в севообороте. Выбор предшественника имеет большое значение при размещении культуры в севообороте, а также влияет на получение высоких урожаев качественной льнопродукции. На хорошо окультуренных плодородных почвах наибольший урожай волокна обеспечивает посев льна после зерновых культур (озимая рожь, тритикале, озимая и яровая пшеница, ячмень, овес), идущих по пласту многолетних трав, а также после однолетних бобово-злаковых смесей.

На более бедных почвах, которые слабо обеспечены питательными веществами и недостаточно удобрены, посеvy льна размещают после многолетних трав.

Обработка почвы. При посеве льна по зерновым культурам обработку почвы начинают с лущения стерни сразу же после уборки с полей соломы. Лущение проводится дисковыми лущильниками (ЛДГ-5, ЛДГ-10) или дисковыми боронами (БДТ-3,0, БДТ-7,0) на глубину 7–10 см. Через 2–3 недели после лущения, когда появляются всходы сорняков, проводится вспашка. В борьбе с сорной растительностью осенью можно провести полупаровую обработку. На полях, сильно засоренных многолетними сорняками, где одних агротехнических приемов в борьбе с ними недостаточно, после лущения по вегетирующим растениям используют гербициды сплошного действия (Раундап, Глифогон, Глиалка 36 % в. р. и др. в норме 3–5 л/га).

При посеве льна по пласту многолетних трав важно своевременно и высококачественно заделать дернину в почву, чтобы обеспечить хорошие условия для ее разложения. Равномерность распределения дернины в почве обеспечивает предварительное дискование пласта перед вспашкой.

Весенняя подготовка почвы проводится с целью создания благоприятных условий для высококачественного посева, очищения верхнего слоя почвы от проростков и всходов сорняков, заделки удобрений на необходимую глубину. Приступают к ранневесенней обработке при первой возможности выезда в поле.

Удобрения. Органические удобрения вносить непосредственно под лен нежелательно из-за опасности его полегания, неравномерности формирования стеблестоя и засоренности посевов сорняками. Лен хорошо использует последствие органических удобрений, которые внеслись под предшествующую культуру.

При размещении посевов льна после небобовых предшественников максимально допустимой нормой азота является 35 кг д. в/га. После

многолетних высокопродуктивных трав с бобовым компонентом, клевера, а также хорошо удобренного органическими удобрениями картофеля доза азотных удобрений не должна превышать 10–15 кг д. в/га.

При возделывании льна после зерновых и на почвах малопродуктивных дозу азота целесообразно увеличить до 30–40 кг д. в/га. Лучше всего вносить азотные удобрения весной под предпосевную культивацию.

Фосфорные и калийные удобрения следует вносить преимущественно осенью, по поднятой зяби, с дальнейшей заделкой их на глубину 6–8 см. Если по какой-то причине они не были внесены с осени, то фосфорные и калийные удобрения следует внести с азотными после первой культивации. Лучшими формами удобрений для льна являются удобрения, включающие микроэлементы и регулятора роста.

Для внесения удобрений под лен применяют туковые сеялки РШУ-12, СУ-12, РТР-4,2, МТТ-УШ или центробежные машины РДУ-1,5.

Подготовка семян к посеву. Посев льна следует проводить семенами высоких посевных кондиций с чистотой не менее 99 %, имеющими всхожесть не ниже 95 %, с общей зараженностью возбудителями болезней не более 15 %.

Для уничтожения возбудителей болезней проводят протравливание семян одними из препаратов: Витовакс 200, 75 % с. п. – 1,5–2,0 кг/т; Винцит, 5 % к. с. – 1,5–2,0 л/т; Максим, 2,5 % т. с. – 2,0 л/т и др. При этом в раствор к протравителю для усиления действия эффекта против болезней добавляют микроэлементы: борная кислота – 300 г, молибденовокислый аммоний – 300 г, сернокислый цинк – 500 г. Инкрустация семян снижает в 2–3 раза поражение посевов льна болезнями и повышает их урожайность на 15–25 %.

Посев. Сорты. Раннеспелые – Вита, Весна, Пралеска, Лето, Старт, Задор, Ласка, Веста и др.

Среднеспелые – Алей, Згода, Сюрприз, Бренд, Лира, Лада, Рубин, Ветразь, Малахит и др.

Позднеспелые – Василек, Сюзанна, Агата, Дракар, Мара, Арамис, Талер, Лизетта, Авиан и др.

Оптимальные *сроки сева* льна наступают при достижении температуры почвы +7...+8 °С на глубине 5–10 см и влажности 50–60 % от полной влагоемкости. Посев следует проводить в сжатые сроки, за 4–5 дней. На легких супесчаных почвах сеют лен раньше, чем на более связных суглинистых и глинистых. При запоздании с посевом растения в большей мере поражаются болезнями и более склонны к полеганию. *Норма высева* семян льна-долгунца устанавливается в зависимо-

сти от плодородия почвы, дозы удобрений, стойчивости сорта к полеганию. При посеве на хорошо окультуренных почвах норма высева составляет 18–20 млн., среднеокультуренных – 21–22 млн. всхожих семян на 1 га. Лучший *способ посева* льна – сплошной узкорядный с шириной междурядий 7,5 см.

Уход за посевами включает своевременное разрушение почвенной корки, борьбу с сорняками, вредителями и болезнями.

В фазе «елочка» при высоте растений 3–10 см в борьбе с двудольными сорняками (марь белая, редька дикая, пастушья сумка и др.) применяют 2М-4Х, 75 % в. р. – 0,5–0,75 л/га; Агритокс, 50 % в. р. – 0,7–1,2 л/га; Динокур М, 75 в. р. – 0,7–1,0 л/га.

Для борьбы с осотом розовым (бодяком полевым) используют Лонтрел, 30 % в. р. – 0,3 л/га или Аргон, 30 % в. р. – 0,3 л/га. При наличии смешанного засорения применяют баковые смеси гербицидов: 2М-4Х (0,5 л/га) + Базагран, 48 % в. р. (2 л/га); Агритокс (0,7 л/га) + Хармони (10 г/л); 2М-4Х (0,5 л/га) + Хармони (10 г/л) + Лонтрел (0,2 л/га).

Для ускоренного созревания семян и снижения энергозатрат на сушку вороха эффективно проведение десикации. С этой целью применяют десиканты: Раундап, 36 % в. р. – 2,0 л/га; Глиалка, 36 % в. р. – 2,5–3,0 л/га; Реглон супер, в. р. – 1,0 л/га. Обработку посевов льна проводят в фазе начала ранней желтой спелости.

Уборка льна-долгунца начинается в фазе ранней желтой спелости, когда 65–70 % коробочек имеют желтый цвет, а 30–35 % – желто-бурый, и заканчивается не позднее фазы желтой спелости. Запаздывание с терблением льна по сравнению с оптимальными сроками ведет к потерям урожая волокна (на 2–3 %) и ухудшению его качества. На семеноводческих посевах к уборке льна приступают в фазе желтой спелости. Оптимальный срок подъема льнотресты – когда волокно легко отделяется от древесины. В этом случае оно получается крепким, эластичным, светлым.

7. МАСЛИЧНЫЕ И ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

- 7.1. Народнохозяйственное значение рапса.
- 7.2. Морфологические особенности.
- 7.3. Биологические особенности озимого рапса.
- 7.4. Технология возделывания озимого рапса.
- 7.5. Народнохозяйственное значение эфирномасличных культур.
- 7.6. Биологические особенности эфирномасличных культур.

7.1. Народнохозяйственное значение рапса

Рапс является основной масличной культурой Беларуси. В семенах рапса содержится 40–46 % жира, 22–27 % протеина в пересчете на сухое вещество. При выращивании рапса можно получить 10–15 ц/га растительного масла и 3–8 ц/га высокобелкового шрота. Рапсовое масло – полувсыхающее, имеет йодное число 100–131. Использо-



зуется на пищевые цели в качестве фритюрного и салатного масла, для изготовления маргарина, майонеза и других продуктов. Районированные в Беларуси сорта и гибриды рапса относятся к «00» типу и характеризуются следующими показателями: содержание нежелательной эруковой кислоты в масле – не выше 3 %, а глюкозинолатов в обезжиренном остатке (шроте) – не более 2 %. Такое масло может использоваться в пищу без ограничений, а шрот – на корм скоту в соответствии с зоотехническими нормами. Пищевое рапсовое масло содержит 75–80 % физиологически ценных ненасыщенных жирных кислот (олеиновой и линолевой) и по этому показателю приближается к условному эталону – оливковому маслу. Химический состав семян определяет их высокую кормовую и питательную ценность.

Зеленая масса рапса по содержанию протеина и питательности приравнивается к зеленой массе бобовых культур, широко используется в качестве корма. Выращивание рапса в основных и промежуточных посевах удлиняет продолжительность зеленого конвейера на 3–4 недели.

Рапс – отличный предшественник для многих культур, является фитосанитаром для зерновых и способствует повышению урожайности зерна на 3–5 ц/га. Он долго и обильно цветет, один из лучших медоносов, дает 50–100 кг меда с 1 га.

Рапс также дает сырье для производства возобновляемых источников энергии – биодизельного топлива из масла и пеллетов из соломы.

7.2. Морфологические особенности

Корень стержневой, веретеновидный, утолщенный в верхней части, разветвленный. Основная часть разветвленных корней сосредоточена на глубине 20–45 см, но к периоду созревания семян может распространяться и в горизонтальном направлении. Толщина корня – до 3 см, он проникает в почву до 3 м у рапса озимого и до 2 м у ярового.

Стебель прямостоячий, округлый, разветвленный, с 12–25 ветвями первого и последующего порядков. Высота стебля – 60–190 см, толщина – 0,8–3,5 см. Окраска стебля зеленая, темно-зеленая, сизо-зеленая, он покрыт восковым налетом.

Листья очередные, черешковые, в нижней части стебля лировидно-перистонадрезанные, с овальной или округлой тупой верхней долей, иногда слабоволнистой, образуют компактную прикорневую розетку; средние листья удлинено-копьевидные; верхние – удлинено-ланцетные, сидячие, цельнокрайные, с расширенным основанием на $\frac{1}{3}$ – $\frac{2}{3}$. Поэтому рапс легко отличить от других представителей рода Капустные. Листья сине-зеленые или фиолетовые, неопушенные или слегка волосистые, с восковым налетом. Различаются сильнооблиственные и слабооблиственные формы.

Цветки собраны в кистевидные (щитковидные) рыхлые соцветия. Цветок имеет четыре желтых лепестка и эллиптически-яйцевидные чашелистики, цветоножку, шесть тычинок (из которых две наружные короче внутренних) и один пестик с головчатым рыльцем. У основания коротких тычинок расположены два нектарника. Завязь верхняя, двугнездная, с 20–40 семяпочками.

Плод – узкий, прямой или слегка согнутый стручок, расположенный под прямым или тупым углом по отношению к стеблю, длиной 6–12 см, шириной 0,4–0,6 см. Створки стручка гладкие или слабо-бугорчатые. По длине стручка проходит пленчатая перегородка, заканчивающаяся в бессемянном носике. В стручке 25–30 *семян* округло-шаровидной формы, слегка ячеистых, серовато-черной, черно-сизой или темно-коричневой окраски. Семена очень мелкие, диаметр семени – 0,9–2,2 мм.

7.3. Биологические особенности озимого рапса

Рапс является холодостойкой культурой и для своего роста и развития требует невысокой температуры. Семена способны прорас-

тать при температуре +2...+3 °С, дружные всходы появляются на 5–10-й день при температуре +12...+18 °С. Для вегетативного развития (формирования листовой розетки) достаточна температура воздуха +10...+18 °С, для генеративного развития (цветение, созревание) необходимо +18...+22 °С. Растения озимого рапса вегетируют осенью при температуре воздуха +5...+6 °С, в фазе листовой розетки переносят заморозки до –8 °С. Возобновление вегетации озимого рапса весной начинается после перехода среднесуточной температуры выше +5 °С и температуры почвы +2,9 °С.

При нормальном развитии растений, хорошей закалке и устойчивом снежном покрове озимый рапс переносит температуру на уровне корневой шейки –12...–14 °С при морозах –20...–35 °С. Губительна для рапса температура –15 °С и ниже при отсутствии снежного покрова, а также зимние оттепели, сменяющиеся морозами. Весной в фазах стеблевания и бутонизации растения переносят заморозки до –5 °С, но при понижении температуры воздуха до –7...–8 °С могут повреждаться листья и стебель.

Сумма активных температур воздуха для полного развития и формирования урожая озимого рапса должна быть не менее 2400 °С.

Рапс является влаголюбивой культурой и требует больше воды для своего развития и формирования урожая, чем зерновые культуры. Транспирационный коэффициент его колеблется от 400 до 700. Для прорастания семян требуется поглощение 50–55 % воды от их массы и хорошо увлажненный поверхностный (0–5 см) слой почвы.

Недостаток влаги в летне-осенний период приводит к появлению недружных всходов и слабому развитию растений. Избыточное увлажнение к концу осенней вегетации может привести к обрыву и выпиранию корня на поверхность при замерзании и последующем оттаивании почвы.

Наибольшее количество влаги расходуется в период активного роста (фазы стеблевания и бутонизации) и во время цветения – плодо- и семяобразования. Недостаток влаги в эти периоды приводит к слабому ветвлению и цветению, образованию меньшего количества стручков и семян. Озимый рапс лучше использует осадки осенне-зимнего периода, чем яровой, и до наступления летней засухи успевает сформировать урожай.

Озимый рапс хорошо растет на плодородных структурных и влагоемких почвах с глубоким пахотным горизонтом. Лучшими почвами в условиях Беларуси являются: дерново-карбонатные; дерново-

подзолистые легко- и среднесуглинистые; супесчаные, подстилаемые моренным суглинком.

На легких песчаных почвах можно получить хорошую урожайность в условиях достаточной увлажненности и обеспечения элементами питания. Озимый рапс не выращивают на торфяных почвах из-за неустойчивого водного и теплового режима и опасности вымерзания. Непригодны для рапса почвы кислые, заболоченные, с близким залеганием грунтовых вод.

Рекомендуемые агрохимические показатели почвы для озимого рапса: pH_{KCl} 6,0–6,5 на связных почвах и 5,8–6,0 на легких почвах; содержание гумуса – не ниже 1,8 %, подвижных форм фосфора и калия – не менее 150 мг/кг почвы.

7.4. Технология возделывания озимого рапса

Место в севообороте. Предшественники должны освобождать поле не позднее второй декады июля. На прежнее место после рапса и других крестоцветных возвращать культуру следует не ранее чем через четыре года.

Лучшими предшественниками являются: бобово-злаковые смеси, озимая рожь на зеленый корм, многолетние травы после 1-го укоса, ранний картофель, чистый пар.

Доля в севообороте крестоцветных культур и свеклы не должна превышать в сумме 25 %. Нельзя размещать свеклу после рапса из-за опасности заражения нематодой.

Пространственная изоляция от прошлогодних участков рапса и посевов крестоцветных культур должна быть не менее 1 км.

Обработка почвы. Система обработки почвы должна обеспечить: 1) сохранение влаги в почве; 2) создание глубокого рыхлого слоя почвы не менее 20 см для хорошего развития корневой системы; 3) легкое уплотнение поверхностного слоя 0–4 см для лучшего контакта семян с почвой.

Вспашка с почвоуглублением проводится 15–20 июля. Через 2 недели – культивация с заделкой минеральных удобрений, обработка агрегатом типа АКШ-7,2 перед посевом.

В условиях недостатка влаги обязательно совмещение операций по предпосевной обработке почвы и посеву с использованием агрегатов «Horsch», «MegaSeed» фирмы «Rabe», «AirSem» фирмы «Rau» (Германия) и др. Это способствует сокращению сроков обработки и размещению семян во влажном слое почвы.

Удобрения. Рапс выносит с урожаем 1 ц семян и 3 ц соломы $N_{5,5}P_{2,5}K_{7,0}Mg_{1-2}S_{0,7}$. Дозы минеральных удобрений при таких агротехнических показателях почвы, как гумус – 2,1 %, P_2O_5 – 150 и K_2O – 200 мг/кг почвы, составляют: в расчете на 20 ц семян с гектара – $N_{105}P_{40}K_{94}$, на 30 ц/га – $N_{170}P_{120}K_{160}$.

Осенью вносят РК и N_{20-40} на малоплодородных участках. Весной в ранневесеннюю подкормку вносят N_{80-100} , в фазе стеблевания – N_{40-60} . Если растения вышли из зимовки очень ослабленными, то дозу первой подкормки уменьшают до N_{40-60} , а дозу второй – увеличивают. Высокие нормы азотных удобрений ($N_{170-240}$) распределяют на три подкормки: ранневесенняя – N_{100} , в фазе стеблевания – N_{60-80} и в фазе бутонизации – N_{20-60} .

Органические удобрения – навоз или жижу (40 т/га) – вносят под вспашку.

Микроэлементы вносят при I–II группах обеспеченности почвы, $pH > 6,0$ и планируемой урожайности семян 20 ц/га и выше.

Осенью в фазе 4–5 листьев рапса вносят микроудобрения Эколист моно бор (1 л/га) совместно с регулятором роста Карамба (0,8–1 л/га), весной – Эколист моно бор (3 л/га) и Эколист рапс (3–4 л/га) совместно с обработкой инсектицидами.

Подготовка семян к посеву. Семена должны быть обработаны фунгицидными (Витавакс 200, 75 % с. п. – 2–3 л/т; Дезорал, 50 % к. с. – 2–2,5 л/т) или фунгицидно-инсектицидными препаратами (Круйзер рапс – 11–15 л/т). Всхожесть должна быть 80–70 %, содержание эруковой кислоты – не более 1,5–2,0 %.

Посев. Сорта озимого рапса: Лидер, Прогресс, Маяк, Капитал, Боян, Акела, Прометей, Август, Империял, Монолит, Бенефит, Александр, Зенит, Оникс, Золотой, Северин и др.

Гибриды озимого рапса: Элвис, ЕС Альяс, ЕС Нептун, ЕС Домино, ЕС Сапфир, Рохан, Днепр, Геркулес, ЕС Натали, ДК Серенада, Альбатрос, Тайфун, Андерсон, Куга, Атора, Александр, Доминик и др.

Сроки сева: сортов – 5–15 августа; гибридов – 15–20 августа. **Норма высева:** сортов – 1,0–1,2 млн. всхожих семян на 1 га (4–6 кг/га), гибридов – 0,7–1,0 млн. всхожих семян на 1 га (2–4 кг/га). Сеялки: СПУ-6, «Rau AirSem», «Rabe MegaSeed», «Amazon» и др.

Уход за посевами. Вносят довсходовые гербициды: до посева с заделкой в почву – Трофи (1,2 л/га), Теридокс (2,0 л/га); через 2–3 дня после сева – Бутизан, Бутизан стар, Султан (1,7 л/га). Весной при наличии осотов – Лонтрел гранд (120 г/га).

Обработку против пырея граминицидами (Фюзилад, Арамо, Пантера в дозе 1,5–2,0 л/га и Зеллек супер – 1,0 л/га) совмещают с первой обработкой против вредителей.

При размещении рапса после многолетних трав применяют Ураган, Глифосат, Свил в дозе 3 л/га за 2–3 недели до вспашки.

При большой численности рапсового пилильщика (1–2 личинки при 10%-ном заселении растений) проводят обработку инсектицидами.

Обработка регулятором роста Карамба (0,8–1,0 л/га) в фазе 4–5 листьев совместно с Эколистом моно бор (1,0 л/га) препятствует перерастанию и способствует лучшему развитию растений.

Весной в начале стеблевания проводится первая обработка инсектицидами (Фастак – 0,1–0,15 л/га, Нурелл Д – 0,5 л/га, Карате зеон – 0,1–0,15 л/га и др.) против рапсового цветоеда, скрытнохоботников и других вредителей при 10%-ном заселении растений и наличии 3 жуков цветоеда на растении. Вторая обработка – через 7–10 дней после первой в фазе бутонизации, до начала цветения.

Обработку фунгицидами (Пиктор – 0,4–0,5 л/га, Фоликур – 1,0 л/га, Импакт – 0,5 л/га) проводят в конце цветения против альтернариоза, склеротиниоза и других болезней.

Уборка. Прямая уборка проводится при наступлении технической спелости и влажности семян 18–25 % на высоком срезе (не менее 30 см).

Комбайн должен быть тщательно загерметизирован и оборудован специальными приспособлениями: активным делителем и удлинителем днища жатки. В сухую и жаркую погоду уборку проводят в утренние и вечерние часы.

При влажной погоде и недружном созревании рапс можно обработать в фазе восковой спелости препаратом Нью фильм в дозе 1,0 л/га.

7.5. Народнохозяйственное значение эфирномасличных культур

К эфирномасличным культурам относятся культурные растения, возделываемые для получения эфирных масел. Эфирные масла применяют в парфюмерии, пищевой промышленности и медицине. Получают их в основном перегонкой с водяным паром богатых эфирными маслами частей растений.

Эфирномасличные культуры относятся к различным семействам. Среди них есть деревья (эвкалипт), кустарники и полукустарники (жасмин, роза, сирень, лаванда) и травы (кориандр, мята, герань и др.). Эфирные масла могут содержаться в различных частях растения: в

плодах – кориандр, тмин, анис, фенхель; в листостебельной массе – герань, мята, базилик; в цветках и соцветиях – роза, лаванда, тубероза, сирень; в корнях и корневищах – ирис, ветиверия.

Кориандр. Происходит из Средиземноморья и является древнейшей культурой. Кориандр – основная эфирномасличная культура в странах умеренного климата. В плодах кориандра содержится 1,4–2,1 % эфирного и 18–28 % жирного масел. В состав эфирного масла входит около 20 компонентов, основными из которых являются линалоол (60–80 %), гераниол (3–5 %), линалилацетат (до 5 %). Кориандровое эфирное масло и продукты его переработки используются при изготовлении парфюмерных и косметических изделий, для ароматизации пищевых продуктов и лекарств. Жирное масло применяется в мыловарении и металлургии. Шрот является хорошим кормом для животных. Листья используются в качестве приправы для различных блюд. Средняя урожайность семян кориандра – 10–20 ц/га, может достигать 40 ц/га.

Тмин. Родиной тмина считается Передняя Азия и Европа, где он широко распространен в диком виде. Тмин выращивают ради получения плодов, содержащих 2,7–7,2 % эфирного и 14–22 % жирного масел. Основные компоненты эфирного масла применяются в ликероводочной промышленности (карвон), мыловарении и парфюмерии (лимонен). Эфирное масло тмина является фармацевтическим средством, улучшающим пищеварение и вкус лекарственных препаратов. Плоды применяют в хлебопечении и в качестве пряности при консервировании.

Жирное масло используется для технических целей. Высокобелковый жмых и солома – хороший корм для животных. Тмин является хорошим медоносом. Урожайность семян – от 6 до 20 ц/га.

Мята перечная. Является одной из самых распространенных в мире эфирномасличных культур. Родиной перечной мяты считают Англию, где ее выращивают с XVI в. Мяту перечную выращивают в Европе, Азии и Америке. Эфирное масло содержится во всех надземных органах растения: в листьях – 2,4–3,0 %, соцветиях – 4,0–6,0 %, стеблях – до 0,3 % в пересчете на сухое вещество. В качестве сырья используется вся надземная часть растений в подвяленном виде или сухие листья.

В мятном масле содержится 41–65 % ментола, 9–25 % ментона, пинен, лимонен и другие вещества. Самое ценное эфирное масло с высоким содержанием ментола получают из листьев; в масле соцветий увеличивается доля ментона и других веществ.

Мятное масло и продукты его переработки используют в фармацевтической промышленности для производства сердечно-сосудистых, болеутоляющих, успокаивающих и других видов препаратов. Широко применяют его в пищевой и парфюмерной промышленности для улучшения вкуса и придания аромата. Листья мяты используют для производства чая. Отходы переработки растений мяты используют на корм скоту.

В Беларуси площадь данной культуры в разные годы составляла 150–850 га. Мята перечная дает урожай зеленой массы до 400 ц/га, сухого мятного листа – 10–20 ц/га. Выход эфирного мятного масла с 1 га составляет 7,0–13,7 кг.

7.6. Биологические особенности эфирномасличных культур

Кориандр. Кориандр посевной (кишнец, кинза, коляндр) (*Coriandrum sativum*) – однолетнее растение семейства Сельдерейные (Apiaceae).

Продолжительность вегетационного периода составляет 80–120 дней. Кориандр *нетребователен к теплу*. Его семена начинают прорастать при температуре +4...+6 °С, дружные всходы появляются при температуре не ниже +10 °С. Оптимальная температура для прорастания семян и роста растений +18...+20 °С. Всходы могут переносить заморозки до –8...–10 °С. При повышенных температурах снижаются урожайность и масличность сырья.

Плоды при набухании *поглощают воды* 120–125 % по отношению к их массе. В период от всходов до стеблевания кориандр расходует мало влаги и хорошо переносит почвенную засуху. Наибольшее потребление влаги отмечается в фазе цветения. Транспирационный коэффициент – около 600.

Является *светолюбивым растением* длинного дня. При затенении уменьшается ветвление растений, снижается их продуктивность.

Хорошо растет на связных и легких *плодородных почвах*, аэрируемых, хорошо обеспеченных влагой. Оптимальная реакция почвенного раствора – слабокислая и нейтральная. Непригодны для кориандра тяжелые глинистые, заплывающие почвы.

С урожаем 1 ц семян и соответствующей побочной продукцией выносит в среднем 4,8 кг азота, 1,2 кг фосфора и 3,9 кг калия. Около 80 % всего количества питательных веществ потребляется в период стеблевания и цветения.

Тмин. Тмин обыкновенный (*Carum carvi*) – двулетнее травянистое растение семейства Сельдерейные (Apiaceae). В первый год жизни он

развивает розетку из 7–12 листьев и стержневой мясистой корень. На второй год образуются стебли и семена.

Является *холодостойкой и нетребовательной к теплу* культурой. В фазе розетки может переносить большие морозы. *Влаголюбивое* растение, дает хорошие урожаи только в зонах достаточного увлажнения. Наибольшая потребность во влаге совпадает с периодом стеблеобразования и цветения. *Светолюбив*, особенно в первый год вегетации. При затенении в фазе розетки на второй год не образует цветоносных побегов. Хорошо растет на *разных типах почв*, кроме заболоченных, кислых, с высоким залеганием грунтовых вод.

Мята перечная. Мята перечная (холодка) (*Mentha piperita*) – многолетнее травянистое корневищное растение семейства Яснотковые (Lamiaceae).

Является *нетребовательной к теплу* культурой. Весной отрастание начинается при прогревании почвы до +2...+3 °С. Оптимальная температура для ее роста составляет +18...+20 °С. При повышенных температурах мята меньше ветвится, урожайность и масличность ее снижаются. Корневища выдерживают морозы до –13 °С. Проросшие корневища утрачивают устойчивость к морозам и могут погибать при возврате холодов. Всходы мяты переносят заморозки –6...–8 °С.

Мята – *светлюбивое растение* длинного дня. Чем лучше освещены все части растения, тем выше урожайность, масличность и содержание ментола в масле.

Это *влаголюбивая культура*. Надземная масса интенсивно растет при влажности почвы около 80 % от наименьшей влагоемкости.

Предъявляет высокие требования к *плодородию почвы*. Хорошо растет на суглинках, супесчаных и торфяно-болотных почвах с регулируемым водным режимом. Не подходят для нее песчаные, тяжелые и заболоченные почвы. Оптимальная реакция почвенной среды рН_{KCl} 5–7. С урожаем 10 ц зеленой массы мята выносит 4,2 кг азота, 1,1 кг фосфора и 5,5 кг калия. В расчете на 1 ц сухого листа вынос элементов питания составляет: 11–12 кг азота, 3,5–4,0 кг фосфора и 11,5–12,5 кг калия. Под мяту лучше использовать нитратные формы азота, чем аммонийные.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Камасин, С. С. Яровые зерновые культуры: рекомендации / С. С. Камасин, А. В. Дробыш. – Горки: БГСХА, 2016. – 54 с.
2. Клочкова, О. С. Растениеводство. Масличные и эфирномасличные культуры: пособие / О. С. Клочкова, О. Б. Соломко. – Горки: БГСХА, 2015. – 92 с.
3. Кукуруза, просо, гречиха: рекомендации / А. Ф. Таранова, А. В. Дробыш, С. С. Камасин, А. А. Пугач. – Горки: БГСХА, 2015. – 24 с.
4. Пугач, А. А. Биология сельскохозяйственных растений: учеб.-метод. пособие / А. А. Пугач, В. Г. Таранухо. – Горки: БГСХА, 2020. – 94 с.
5. Пугач, А. А. Озимые зерновые культуры: рекомендации / А. А. Пугач, А. Ф. Таранова, А. В. Дробыш. – Горки: БГСХА, 2016. – 20 с.
6. Пугач, А. А. Растениеводство. Хлеба второй группы: учеб.-метод. пособие / А. А. Пугач, В. Г. Таранухо, А. Ф. Таранова. – Горки: БГСХА, 2020. – 58 с.
7. Растениеводство: учеб. пособие / К. В. Коледа [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 584 с.
8. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учеб.-метод. пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 383 с.
9. Таранухо, В. Г. Растениеводство. Прядильные культуры: учеб.-метод. пособие / В. Г. Таранухо, С. С. Камасин, А. А. Пугач. – Горки: БГСХА, 2020. – 51 с.
10. Таранухо, В. Г. Горох: значение, биология, технология: науч.-метод. пособие / В. Г. Таранухо, С. С. Камасин. – Горки: БГСХА, 2009. – 52 с.
11. Таранухо, В. Г. Люпин: пособие / В. Г. Таранухо. – Горки: БГСХА, 2009. – 52 с.
12. Таранухо, В. Г. Соя: пособие / В. Г. Таранухо. – Горки: БГСХА, 2011. – 52 с.
13. Таранухо, В. Г. Зерновые бобовые культуры: рекомендации / В. Г. Таранухо. – Горки: БГСХА, 2016. – 32 с.
14. Технологии производства продукции растениеводства: учеб.-метод. комплекс / А. А. Пугач [и др.]. – Горки: БГСХА, 2018. – 212 с.
15. Технологические основы растениеводства: учеб. пособие / И. П. Козловская [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 432 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА	4
2. ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ	15
2.1. Озимые зерновые культуры.....	15
2.2. Яровые зерновые культуры	27
2.3. Кукуруза.....	33
3. ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ.....	39
3.1. Горох	39
3.2. Люпин.....	44
3.3. Соя.....	48
4. КЛУБНЕПЛОДЫ.....	53
5. КОРНЕПЛОДЫ.....	60
6. ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ	66
7. МАСЛИЧНЫЕ И ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ	72
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	82

У ч е б н о е и з д а н и е

Пугач Андрей Андреевич
Таранухо Владимир Григорьевич

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Учебно-методическое пособие

Редактор *Н. Н. Пьянусова*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Корректор *Н. П. Лаходанова*

Подписано в печать 19.03.2021. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 4,88. Уч.-изд. л. 4,32.
Тираж 60 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.