

**Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации**

Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

М.М. Гафин

**«ЗЕМЛЕДЕЛИЕ С ОСНОВАМИ
ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ»**
краткий курс лекций



гДмитровград - 2021

УДК 631.5
ББК 41.1

М.М. Гафин Земледелие с основами почвоведения и агрохимии: краткий курс лекций / -Дмитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 71 с.

Рецензенты: Шигапов Ильяс Исхакович , доктор технических наук, доцент кафедры «Технология производства, переработки и экспертизы продукции АПК» ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Земледелие с основами почвоведения и агрохимии: краткий курс лекций предназначен для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Утверждено
на заседании кафедры «Технология производства, переработки и экспертизы продукции АПК»
Технологического института – филиала
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,
протокол № 10 от 11 мая 2021г.

Рекомендовано
к изданию методическим советом Технологического
института – филиала
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ
Протокол № 10 от 11 мая 2021г.

© ГафинМ.М. 2021

© Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2021

РАЗДЕЛ 1. ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ. СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ

Лекция 1. ФАКТОРЫ ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ. ЗАКОНЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

1. Земледелие как наука и отрасль сельского хозяйства.
2. Факторы жизни растений и их значение.
3. Законы земледелия и их сущность.

1. Земледелие как наука и отрасль сельского хозяйства.

Земледелие – это наука о наиболее рациональном, экологически и технологически обоснованном использовании земли, непрерывном повышении эффективного плодородия почвы для достижения более высокой урожайности сельскохозяйственных культур при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции.

Задача научного земледелия сводится к тому, чтобы путем воздействия соответствующими приемами на почву более полно удовлетворить потребности возделываемых сельскохозяйственных культур в факторах жизни растений, таких например как вода и питательные вещества. Немаловажным является создание необходимых условий для гарантированного устойчивого производства сельскохозяйственной продукции независимо от погодных условий.

Земледелие служит базой для всех растениеводческих дисциплин и специальных отраслей экономических наук.

Главным **методом** исследований в земледелии является полевой, позволяющий установить реакцию растений на приемы воздействия на почву. Наряду с полевым, для выявления закономерностей взаимоотношения растений с почвой и изучения процессов в нем, применяют лабораторный, лабораторно-полевой и вегетационные методы.

Земледелие, как отрасль народного хозяйства **имеет ряд особенностей**:

1. **Зональность.** Возделывание культурных растений зависит от конкретных почвенно-климатических условий, поэтому агротехнические приемы имеют зональный характер и ежегодно уточняются с учетом складывающихся погодных условий.
2. **Сезонность.** Отдельные периоды (весна, лето и осень) бывают очень напряженными, требуют много рабочих рук и техники.
3. **Объект труда в земледелии** – поля севооборотов. Здесь преобладают тяговые и подвижные процессы (обработка почвы, вывозка и внесение удобрений и т.д.).
4. **Основное средство производства** – земля, которая от других средств отличается ограниченностью. Ограниченность земли обязывает земледельца постоянно улучшать ее.
5. Это единственная отрасль, которая **существует только за счет** солнечной энергии.

2. Факторы жизни растений и их значение.

Факторы жизни растений, без которых невозможна их жизнедеятельность подразделяются на **земные и космические**. **Космические** практически не регулируются в земледелии. К ним относятся:

1. **Свет.** Свет обеспечивает необходимую энергию, которую растения используют в процессе фотосинтеза для образования органического вещества. Однако растения используют не все лучи солнечного света, а с длиной волны 380-710 Нм (10^{-9} м). Этот участок оптического излучения обеспечивает фотосинтез растений и получил название **фотосинтетически активная радиация (ФАР)**. Культурные растения используют лишь незначи-

тельную часть ФАР – 0,5-2,5 %. Наивысшим фотосинтетическим потенциалом обладают растения при площади листовой поверхности **40 000 м²/га**.

Культурные растения предъявляют различные требования к продолжительности и интенсивности освещения. Одни требуют более длительного освещения – это культуры **длинного дня** (пшеница, рожь, овес, ячмень). Другие ускоряют плодоношение при менее продолжительном освещении – это культуры **короткого дня** (просо, кукуруза, гречиха).

Хотя свет не относится к факторам, регулируемым земледелием, однако существуют приемы позволяющие более полно использовать солнечное излучение:

1) направление рядков с севера на юг (увеличивает урожайность на 2-3 ц/га по сравнению с размещением с запада на восток). 2) норма высева. 3) способы посева (узкорядный, широкорядный, гнездовой). 4) своевременное прореживание. 5) борьба с вредителями, болезнями, сорняками. 6) искусственная освещенность.

2. Тепло. Главный источник тепла – солнечная радиация. Из всего количества тепла почва поглощает 43 % и излучает примерно 24 %. Лишь 1 % этой энергии участвует в процессе фотосинтеза. В течение вегетационного периода растений, на территории Республики Беларусь на 1 см² поверхности почвы приходится за 1 сутки 1 ккал. тепла.

Растения предъявляют различные требования к теплу. По этому показателю они подразделяются на:

а) теплолюбивые (семена прорастают при температуре +8-12 °С и требуют суммы активных температур 3000-4000°С)

б) холодостойкие (семена прорастают при температуре +2-5 °С и требуют суммы активных температур 1200-1800°С).

Среди холодостойких выделяют морозоустойчивые (способны переносить температуры -18-24 °С) – озимые многолетние травы. Для каждой фазы развития и роста существуют для культур свои минимумы, оптимумы и максимумы температур.

Незначительному регулированию подлежит лишь температурный режим почвы: 1) увеличение влажности (полив) способствует снижению температуры. 2) снегозадержание. 3) использование навоза, компостов. 4) мульчирование. 5) искусственный обогрев. 6) теплицы, парники.

Земные факторы жизни регулируются и благодаря им можно создавать оптимальные условия для роста и развития растений.

1. Вода. В большинстве зеленых и свежесобранных растений содержится 75-90 % воды. Например, в семенах содержится 7-15 %, в стеблях до 50%, листьях, корнях, клубнях до 75-93 %.

Поступающая вместе с питательными веществами вода в растении используется не полностью. Установлено, что из 1000 частей воды прошедшей через растение только 1,5-2,0 части расходуются на питание, остальная испаряется через листья. Растительная клетка должна быть постоянно насыщена водой. С током воды поступают в растения и передвигаются питательные вещества. Вода участвует в фотосинтезе и других процессах, поддерживает температуру в растении (не дает перегреваться растениям).

Количество воды (в г.), расходуемой растением на образование 1 г. сухого вещества называется **транспирационным коэффициентом**. Величина ТК зависит от вида растений и условий их возделывания. У большинства сельскохозяйственных культур он колеблется от 300 до 500 (зерновые), у некоторых возрастает до 800 и 1000 (овощные, травы). Источником воды в неполивных условиях являются осадки и грунтовые воды.

Регулировать водный режим возможно путем осушительно-осушительных мелиоративных мероприятий:

1. осушением заболоченных земель.
2. воздействие на микроклимат древесных насаждений и искусственных водоемов.
3. накопление, сохранение и рациональное использование влаги в почве.

2. Воздух. Он необходим как источник кислорода для дыхания растений и почвенных м/о, а также как источник углекислого газа, используемого в процессе фотосинтеза. Воздух служит для растений и источником азота.

Оптимальное содержание в пахотном слое воздуха – для зерновых 15-20 %, для пропашных 20-30 %, для многолетних трав 17-21 %. Благоприятное для растений содержание кислорода в почвенном воздухе 7-12 %, углекислого газа, примерно, 1 %.

Количество и состав **почвенного воздуха можно регулировать**, изменяя содержание влаги в почве путем ее рыхления или уплотнения. Состав почвенного воздуха регулируют внесением органических удобрений, что приводит к повышению концентрации углекислого газа и снижению концентрации кислорода. Наилучший воздушный режим для большинства сельскохозяйственных культур: примерно 25 % воздуха от общего объема почвы.

3. Питательные вещества. В процессе роста и развития растения потребляют из почвы разные элементы питания, которые по количеству их потребления разделяются на макро- и микроэлементы.

К **макроэлементам** относится углерод, кислород, водород, азот, фосфор, калий, кальций, магний, железо, сера. **Микроэлементы:** бор, марганец, медь, цинк, молибден, кобальт. Макроэлементы требуются в больших количествах, микроэлементы – в меньших. Углерод, кислород и водород растения потребляют из воздуха, остальные элементы – из почвы.

Использование элементов питания растениями зависит от факторов: влажности, температуры почвы, освещенности, доступности, возраста растений. Отличительной особенностью с.-х. растений является то, что максимальное потребление питательных элементов приходится на конкретный период развития. У зерновых – это фаза выхода в трубку – колосшение, у зернобобовых – цветение - бобообразование. Поэтому недостаток питания в эти периоды снижает продуктивность растений.

Недостаток элементов питания восполняют внесением органических и минеральных удобрений, возделыванием бобовых культур.

3. Законы земледелия.

Воздействие всех факторов на жизнь растений – явление сложное и многообразное, поэтому всегда оно являлось объектом пристального изучения. В результате чего, появилась возможность сформулировать ряд закономерностей действия факторов, как законы земледелия. **Законы земледелия** – выражение законов природы, проявляющихся в результате деятельности человека по возделыванию с.-х. культур. Они раскрывают существующие связи растений с условиями внешней среды и определяют пути развития земледелия.

1. **Закон равнозначности и незаменимости факторов жизни растений.** Согласно ему, для нормальной жизнедеятельности растений должен быть обеспечен приток всех факторов как земных, так и космических. Проявление этого закона носит абсолютный и относительный характер. Абсолютное значение выражается в том, что в каком бы количестве факторов не нуждалось растение, отсутствие любого приводит к снижению урожайности или гибели. Однако, в конкретных производственных условиях, этот закон приобретает относительное значение. Т.к. затраты на обеспечение растений различными факторами не одинаковы.

2. **Закон минимума.** Сформулирован в 1840 году Юстусом Либихом. Закон гласит «Продуктивность поля находится в прямой зависимости от необходимой составной части пищи растений, содержащейся в почве в самом минимальном количестве». Он считал, что рост урожая прямо пропорционален увеличению количества фактора, находящегося в минимуме.

Наглядно этот закон выражается в виде «Бочки Добенека», клепки которой условно обозначают различные факторы жизни. Пунктирной линией показан максимально возможный урожай при оптимальном наличии всех факторов. Однако фактический урожай определяется высотой самой низкой клепки, или количеством фактора, находящегося в минимуме. Если заменить данную клепку, то уровень фактора будет определять другая клепка, которая окажется минимальной по высоте и т.д.

Поэтому, учитывая действие закона минимума, необходимо в первую очередь проводить мероприятия, которые будут воздействовать на фактор, находящийся в данный момент в относительном минимуме (например снабжать растения влагой при ее недостатке). В то же время необходимо учитывать другие факторы, которые могут оказаться в минимуме после удовлетворения потребности растений в первом факторе и предусмотреть мероприятия, направленные на регулирование факторов, которые находятся во втором и последующих минимумах.

Значительно позже, на основании опытов, проведенных Майером, Гильригелем и другими учеными, Сакс сформулировал **закон минимума, оптимума и максимума**. Он гласит так «Величина урожая определяется фактором, находящимся в минимуме. Наибольший урожай осуществим при оптимальном наличии фактора. При минимальном и максимальном наличии фактора урожай невозможен». Смысл состоит в том, что наибольший урожай может быть получен при оптимальном количестве фактора: уменьшение или увеличение его ведет к снижению урожая. Это хорошо прослеживается на примере любого фактора.

3. **Закон совокупного действия факторов жизни растений.** Все факторы жизни растений действуют не изолированно друг от друга, а в тесном взаимодействии. Установлено, что в соответствии с этим законом действие отдельного фактора, находящегося в минимуме тем интенсивнее, чем больше других факторов есть в оптимуме.

В производственных условиях с изменением воздействия на растения одного из факторов неизбежно нарушается возможность в условиях продуктивного использования других. Исходя из этого закона все мероприятия, направленные на повышение эффективности использования земли необходимо осуществлять комплексно. Комплекс условий должен представлять единое целое, т.к. воздействие на один из элементов непрерывно повлечет за собой необходимость воздействия и на все остальные.

4. **Закон плодосмена.** Сущность его заключается в том, что более высокие урожаи получаются при чередовании культур в пространстве и во времени, чем при бессменных посевах. В основе этого закона лежит закон единства и взаимосвязи растительных организмов и условий среды. Необходимость чередования культур на полях обуславливается тем, что культуры по разному оказывают влияние на: 1) свойства почвы и окружающую среду; 2) агрофизические свойства почвы, водный, воздушный, тепловой и пищевые режимы; 3) на почвенную микрофлору и интенсивность развития отдельных групп м/о. На основе этого закона разрабатываются принципы построения севооборотов.

5. **Закон возврата питательных веществ.** Сформулирован в 1840 г. Либихом. Суть закона: «Основное начало земледелия состоит в том, чтобы почва получила обратно все у нее взятое. Это неизменный закон природы». Тимирязев назвал этот закон величайшим приобретением науки. При систематическом отчуждении урожая с поля и без возврата использованных урожаев элементов питания и энергии теряется почвенное плодородие. Согласно этого закона при нарушении баланса усвояемых питательных веществ в почве в результате их потерь или вследствие выноса с урожаем его необходимо восстанавливать путем внесения удобрений.

6. **Закон прогрессивного роста эффективного плодородия почв.** Суть его в непрерывности увеличения продуктивности почв при одновременном повышении их плодородия, росте продукции растениеводства с единицы площади с наименьшими затратами. Одним из неперенных условий эффективного действия этого закона является строгое соблюдение других законов земледелия, особенно закона возврата питательных веществ.

Таким образом, руководствуясь законами земледелия, необходимо практически применять систему агротехнических мероприятий с учетом требований растений к конкретным условиям среды.

Лекция 2. ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС И ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

1. Понятие о почвенном плодородии. Категории почвенного плодородия.
2. Показатели почвенного плодородия. Пути их регулирования.
3. Почвообразовательный процесс на территории республики.
4. Основные типы почв на территории Беларуси.

1. Понятие о почвенном плодородии. Категории почвенного плодородия.

В соответствии с современными представлениями под **плодородием** следует понимать способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла, благоприятной физико-химической средой, необходимой для роста и развития растений.

В научной литературе различают **3 категории** плодородия: естественное или природное; искусственное или эффективное; экономическое.

В настоящее время целесообразно использовать следующие категории:

Естественное. Формируется в процессе развития почв под влиянием факторов почвообразования.

Искусственное. Это то плодородие, которым обладает почва в результате деятельности человека (применение удобрений, обработка почвы и т.д.). Зависит от уровня развития науки и техники.

Потенциальное. Это суммарное плодородие почвы, определяемое ее свойствами, приобретенными в процессе почвообразования и созданными или измененными человеком.

Эффективное. Это та часть потенциального плодородия, которая реализуется в виде урожая растений при конкретных условиях. Оно зависит от степени мобилизации с помощью агротехнических приемов элементов потенциального плодородия и от эффективности дополнительно привнесенных факторов роста и развития.

Относительное плодородие почвы в отношении к определенной группе или виду растений. Т.е. почва может быть плодородной для одних и бесплодной для других растений.

Экономическое. Это оценка земли в связи с ее потенциальным плодородием и экономическими характеристиками участка (расстояние от дорог, центров энергоснабжения, водоемов и т.д.)

Наряду с понятием «плодородие» в литературе используется термин «окультуривание». Окультуривание – это процесс изменения важных природных свойств почвы в благоприятную сторону путем научно обоснованного применения агромелиоративного комплекса (мелиорация, известкование, внесение удобрений и т.д.) В современной земледелии понятие «окультуривание» применимо к вновь осваиваемым почвам с очень низким естественным плодородием.

2. Показатели почвенного плодородия. Пути их регулирования.

Выделяют три группы факторов или показателей плодородия: биологические, агрохимические и агрофизические.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ:

а) **Содержание в почве гумуса.** Гумус является важным показателем уровня плодородия почв. Он служит источником пищи и энергии для м/о. С увеличением количества гумуса улучшаются физико-химические свойства почвы.

б) **Содержание органического вещества.** Органическое вещество обеспечивает более высокий и стабильный уровень азотного питания растений, создает условия для равномерного распределения влаги, питательных веществ. Основным источником органического вещества – растительные остатки (надземные и подземные). В условиях Беларуси в почву с растительными остатками поступает 2,5-3,5 т сухого органического вещества на 1 га. Это обеспечивает 0,5-0,6 т. гумуса на 1 га. По количеству органического вещества, оставляемого после уборки, основные культуры можно разделить на 3 группы: 1. Многолетние

травы (оставляют максимальное количество органического вещества). 2. Однолетние зерновые и зернобобовые культуры сплошного сева. 3. Пропашные культуры (оставляют наименьшее количество органического вещества).

в) **Деятельность почвенных м/о.** Важная функция почвенных м/о – создание прочной комковатой структуры пахотного слоя почвы, и, как следствие, создание благоприятного водно-воздушного режима почвы.

г) **Чистота почвы от семян, органов вегетативного размножения, возбудителей болезней, вредителей.**

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ:

а) **Поглотительная способность почвы.** Хорошо окультуренные почвы имеют высокую емкость поглощения.

б) **Реакция почвенного раствора.** Оптимальная реакция почвы обусловлена биологическими особенностями культур, свойствами почвы, водно-воздушным режимом. Наибольший сбор урожая можно получить при рН 5,6-6,5. В условиях РБ в качестве оптимальной для легких дерново-подзолистых почв принят рН 5,7-6,1; для тяжелых 6,5; для торфяных 5,1.

в) **Наличие в почве питательных веществ.** Содержание азота связано с наличием органического вещества. Средние запасы азота на суглинистых почвах 2,7-4,0; супесчаных 2,2-3,2; песчаных 2,1-2,6 т/га. Оптимальные параметры содержания подвижного фосфора для д.п. суглинистых 26-30 мг/100 г почвы; супесчаных – 21-25; песчаных 16-20. Оптимальные параметры содержания подвижного калия на суглинистых почвах – 20-25; песчаных и супесчаных 18-24; торфяных 80-120 мг/100г почвы.

АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ:

а) **Гранулометрический состав.** Это относительное содержание в почве фракций механических элементов. Среди механических частиц (элементов) почвы выделяют физический песок (частицы более 0,01 мм) и физическую глину (частицы менее 0,01 мм). Выявлено, что урожайность с.-х. культур зависит от гранулометрического состава почвы, в частности от наличия в почве физической глины. Оптимальное содержание ее для различных культур неодинаково, но если рассмотреть этот показатель для севооборота в целом, то оптимальное содержание физической глины составляет 30-35 %. В зависимости от гранулометрического состава различают : песчаные и супесчаные – это легкие почвы и тяжелосуглинистые и глинистые почвы – это тяжелые почвы. Лучшими для с.-х использования являются легкосуглинистые и среднесуглинистые (богаче гумусом, питательными веществами, влагоемкостью, благоприятными режимами).

б) **Общие физические свойства** (плотность твердой фазы, объемная масса, пористость). **Плотность твердой фазы** – отношение массы ее твердой фазы к массе воды в том же объеме при температуре +4 °С. Значение ее зависит от содержания в почве гумуса. Оптимальное значение 2,6 г/см³. **Плотность почвы** – масса единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой в естественном сложении. Пахотный слой считается рыхлым, если плотность не превышает 1,15; плотным 1,15-1,35; очень плотным – выше 1,35 г/см³. **Пористость** (скважность) – суммарный объем всех пор между частицами твердой фазы почвы, выражающийся в % от общего объема почвы. Наиболее благоприятное соотношение между твердой фазой и порами у д.п. почв **1:1**. Оптимальные условия: некапиллярная пористость 55-60 % от общей пористости. Если менее 50 %, то резко ухудшается воздухообмен, происходит развитие анаэробных процессов. Если выше 65 %, то снижается вододерживающая способность, ухудшается обеспечение растений влагой.

в) **Физико-механические свойства.** (пластичность, липкость, набухание, усадка, связность, твердость, удельное сопротивление).

г) **Структура** – это совокупность агрегатов различной величины, формы и качественного состава. Структурность – способность почвы распадаться на почвенные агрегаты. С агрономической точки зрения ценной считается мелкокомковатая структура с почвенными агрегатами 0,25-10 мм, а для д.п. почв с размером почвенных агрегатов 0,5-5 мм.

д) **Водные свойства.** Водоудерживающая способность – это способность почвы удерживать то или иное количество воды, обусловленное действием сорбционных и капиллярных сил. Влагоемкость – наибольшее количество воды, которое способна удержать почва теми или иными силами. Водопроницаемость – это способность почвы впитывать и пропускать воду. Водоподъемная способность – свойство почвы вызывать капиллярный подъем воды.

Выделяют методы биологического, химического и физического воздействия на почву для повышения ее плодородия и окультуривания.

Биологический метод заключается в регулировании процессов синтеза и разложения органического вещества в почве, правильном подборе растений и сортов, правильном чередовании культур в севообороте. Регулировать баланс органического вещества можно: а) используя посевы многолетних трав – это способ обогащения почвы азотом. Выявлено, что на 1 т сена в виде корневых и пожнивных остатков 10-15 кг азота оставляют многолетние травы. б) разложение органического вещества в почве усиливается при более глубокой и своевременной обработке почвы.

Химический метод предусматривает применение минеральных удобрений, известкование, гипсование почвы, обогащая при этом почву питательными веществами, изменяя реакцию почвенного раствора, интенсивность и характер м/б процессов.

Физический метод направлен на изменение основных агрофизических свойств почвы (строение, плотность, пористость, структурное состояние пахотного слоя почвы). Способы воздействия на почву: обработка почвы, приемы регулирования водного, воздушного и теплового режимов, включая мелиоративные мероприятия.

Наиболее эффективные результаты можно получить лишь тогда, когда умело сочетаются все три метода.

3. Почвообразовательный процесс на территории республики

Пестрота почвообразующих и подстилающих пород, рельеф, различный водный режим водоразделов, склонов, западин обеспечивает развитие различных почвообразовательных процессов в виде дернового, на вершинах и склонах подзолистого, а в переувлажненных понижениях болотного или их сочетание.

Болотный почвообразовательный процесс. Основная причина заболачивания почв это избыточное увлажнение за счет атмосферных осадков, грунтовых вод или того и другого. Растительные остатки травянистой растительности дают органическое вещество, которое обладает большой влагоемкостью. Набухая и увеличиваясь в объеме, препятствует поступлению в поры почвы воды и воздуха. Вода застаивается на поверхности дернового горизонта и многолетние травы постепенно отмирают. Их сменяют болотные растения, которые отлагают растительные остатки и перегной на поверхности дернового горизонта в виде торфа. Начинается процесс заболачивания суходолов – это заболачивание лугов, лесов, пастбищ.

Дерновый почвообразовательный процесс развивается под лугово-травянистой или травянисто – лесной растительностью. Корни трав уплотняют частички почвы в комки. Комки пропитываются перегноем, склеиваются им и становятся прочными. Это свойство комкам придают бобовые травы. Они способны своими длинными корнями извлекать из нижележащих слоев известняк которая и цементирует комочки. Густо переплетенные живые и отмершие корни образуют упругую дернину. Дернина вместе с нижележащим слоем мелкокомковатой перегнойной почвы образует дерновый почвенный горизонт.

Подзолистый почвообразовательный процесс протекает в условиях промывного и периодически промывного водного режима с разрушением первичных и вторичных минералов под воздействием микроорганизмов и органических кислот. Продукты разрушения минералов переходят в раствор в форме минеральных или органо-минеральных соединений перемещаются по профилю почвы из верхних горизонтов в нижние в виде различных солей угольной и простых органических кислот. Горизонт, в данном случае, из крас-

но-бурого или желто-бурого становится светло-серым, белесым, напоминающим цвет печной золы. Отсюда его называют подзолистый.

4. Основные типы почв на территории Беларуси.

Встречающиеся на пашне типы почв делятся на большое количество подтипов, родов, видов, разновидностей. Это зависит от почвообразования, пород их строения и взаимодействия.

Дерново-подзолистые почвы в структуре почвенного покрова республики занимают 34,2 %. Почвообразовательный процесс протекает под воздействием двух процессов подзолистого и дернового, при одновременном сочетании их. По степени проявления подзолистого процесса делятся на слабо-, средне- и сильнооподзоленные.

Качество этих почв зависит от гранулометрического состава, почвообразующих пород и их строения. Наиболее плодородными считаются суглинистые почвы, обладающие высокой влагоемкостью и поглотительной способностью, содержат большие запасы питательных веществ. На них можно возделывать все культуры. Наиболее распространены в северной, центральной и восточной зоне республики.

Сравнительно неплохим плодородием обладают легкие почвы в которых почвенно-грунтовые воды имеют неглубокий уровень залегания. Распространены в зоне Полесья.

При сельскохозяйственном использовании дерново-подзолистых почв обязательно их систематическое планомерное окультуривание применением комплекса мероприятий, таких как: правильные севообороты с включением многолетних трав, углубление пахотного слоя, известкование, внесение органических и минеральных удобрений. Для песчаных и супесчаных почв необходима сидерация в виде посева различных растений на зеленое удобрение.

Дерново – подзолистые заболоченные. Дерново-подзолистые заболоченные почвы занимают 37,2 % площади сельскохозяйственных угодий. Наиболее широко они распространены в Витебской области.

Формируются под влиянием дернового, подзолистого и болотного процессов в неглубоких местах с затрудненным поверхностным стоком. В зависимости от степени заболачивания они делятся на временно избыточно увлажненные, глееватые и глеевые.

Дерново-подзолистые глееватые- являются наиболее увлажненными. В профиле почвы всегда находится вода на глубине около 1 м. В пашне они числятся только потому, что расположены среди полей, но даже и в этом случае не распахиваются. Они бедны питательными веществами, непригодны для посева озимых зерновых.

Основные мероприятия по улучшению глееватых и глеевых почв сводятся к отводу избыточных вод, очистке от кустарников, известкованию, внесению удобрений. Целесообразнее использовать их под улучшенные сенокосы и пастбища.

Торфяно-болотные почвы. Торфяно-болотные почвы в Беларуси занимают 14,4 % площади. Около 40 % из них включены в общий сельскохозяйственный мелиоративный фонд. Основная доля их приходится на Брестскую Минскую и Гомельскую области. В Беларуси преобладают торфяно-болотные низинного типа, занимающие площадь 2,3 млн. га.

В зависимости от характера растительности, плодородия и местонахождения торфяники делят на низинные, верховые, переходные.

Торфяно – болотные почвы низинного типа среди пахотных земель республики составляют 4,9%. Наибольшие площади их расположены в Брестской и Гомельской областях.

Торфяно – болотные почвы верхового типа. Этот тип почв встречается в основном в северо-восточной части Беларуси. Торфяники верхового типа формируются в условиях крайне бедного минерального питания. Для распашки верховые торфяники непригодны. Верховые болота являются основным объектом произрастания и сбора клюквы. Значительные территории верховых болот находятся в заповедниках и национальных парках.

Торфяники переходного типа. Торф этих почв обладает довольно высокой влагоемкостью и может быть использован для подстилки скоту, приготовления компостов и на топливо.

Национальная стратегия в использовании торфяных почв, и прежде всего маломощных, сводится к тому, чтобы в ближайшей перспективе полностью вывести из них зерновые и тем более пропашные культуры, оставив доминантом луговые угодья длительного пользования. Для повышения плодородия торфяников необходимо вносить фосфорно – калийные удобрения, микроудобрения, а в некоторых случаях азотные и органические удобрения.

СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ

Лекция 3. СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

1. Понятие о сорных растениях и их вредоносность. Биологические особенности сорных растений.
2. Агробиологическая классификация сорных растений.
3. Меры борьбы с сорными растениями.

1. Понятие о сорных растениях и их вредоносность. Биологические особенности сорных растений.

1. **Сорняки** – это растения, которые не возделываются человеком, но засоряют с.-х. угодья и причиняют вред с.-х. культурам. Если в посевах культур встречаются другие виды культурных растений, не высеваемых на данном поле, то такие растения называются **засорителями** (например, если в посевах озимой пшеницы встречаются отдельные растения ячменя, то ячмень будет являться засорителем озимой пшеницы).

Многие сорняки приспособились произрастать в посевах определенных культур и превратились в их постоянных спутников. Такие сорняки называют **специализированными**. Например, в посевах озимой пшеницы специализированными сорняками является василек синий, пастушья сумка, ромашка непахучая.

В зависимости от мест обитания, сорняки подразделяются на **полевые и мусорные**. Полевые произрастают на обрабатываемых землях, а мусорные на необрабатываемой почве (на окраине садов, парков, вдоль дорог).

Сорные растения, произрастающие в посевах с.-х. культур наносят большой **вред** сельскому хозяйству. В чем же заключается данный вред?

1. Прежде всего, сорные растения снижают урожайность с.-х. культур, ухудшают качество продукции. При средней засоренности посевов урожайность снижается на 20-25%, а при сильной засоренности вообще можно не получить урожая. По результатам исследований выявлено, что ущерб от сорняков превосходит общие потери от насекомых, болезней и последствий града вместе взятых.

2. Затеняют с.-х. культуры, что приводит к снижению ассимиляции CO_2 и накоплению органических веществ.

3. Снижают температуру почвы на 1-4⁰С. При этом замедляется деятельность почвенных микроорганизмов, разложение органических веществ, и это в свою очередь уменьшает количество доступных для растений элементов питания.

4. Потребляют из почвы значительное количество воды. Что приводит к тому, что культурные растения на засоренных участках испытывают недостаток влаги. Например, горчица полевая, василек синий расходуют в некоторые фазы своего развития в 1,5-2 раза больше H_2O , чем культурные растения.

5. Выносят из почвы большое количество питательных веществ. Например, уже выше упомянутый осот розовый выносит из почвы 140 кг с гектара азота, 31 – фосфора, 110 – калия. Для сравнения картофель азот – 60, фосфора – 30, калия – 100 кг при урожайности 150 ц/га клубней.

6. При внесении удобрений на засоренные поля около 20-50% питательных веществ используется сорняками.

7. Сорные растения являются источниками распространения вредителей и возбудителей болезней. Многие сорняки являются промежуточными хозяевами и переносчиками различных болезней.

8. Сорняки с вьющимися стеблями (гречишка вьюнковая, вьюнок полевой) обвивают с.-х. культуры, вызывают полегание, затрудняя тем самым уборку.

9. Снижают качество получаемой продукции (уменьшается масса 1000 зерен, содержание белка, жира в семенах).

10. Зерно с семенами некоторых сорняков непригодно к употреблению в силу содержания в семенах сорняков ядовитых веществ (семена плевела опьяняющего, куколя обыкновенного).

11. Паразитные сорные растения, питаясь продуктами фотосинтеза культурных растений, истощают и приводят к их гибели.

В процессе длительной эволюции сорные растения выработали ряд **биологических особенностей**, позволяющих им приспосабливаться к условиям окружающей среды и конкурировать с культурными растениями:

1. Чрезвычайно высокая плодовитость сорных растений по отношению к культурным. Если одно растение зерновых культур при благоприятных условиях способно давать около 100-150 зерен, то марь белая дает до 100 тыс. семян, щирица белая до 500 тыс. Т.е. плодовитость сорных растений намного превышает плодовитость культурных.

2. Наличие различных способов распространения. Плоды и семена снабжены летучками из волосков, шероховатой поверхностью, шипиками, якорьками, что позволяет им при помощи ветра, цепляясь за одежду человека, шерсть животных распространяться на большие расстояния.

3. Долговечность и жизнеспособность семян сорняков. Попадая в благоприятные условия семена таких сорняков не теряют всхожести многие годы (например семена торицы полевой сохраняют жизнеспособность в почве в течении 5-6 лет).

4. Недружность прорастания семян. Марь белая способна давать семена трех различных групп, прорастающих в разное время. Крупные коричневые семена прорастают в год созревания осенью, мелкие коричневые – на 2-ой год, черные мелкие – на 3-й год.

5. Способность размножаться вегетативными органами – корневищами, корнями. Например, пырей ползучий может иметь на корневищах до 26 тыс. почек, осот – до 18 тыс. При соответствующих условиях эти почки способны давать поросль сорняков, что естественно может значительно увеличивать засоренность посевов.

6. Неприхотливость сорных растений к условиям произрастания. Ярутка полевая способна цвести даже под снегом.

2. Агробиологическая классификация сорных растений.

Огромное разнообразие сорняков привело к необходимости их классификации, как для целей изучения, так и для разработки мер борьбы с ними.

Для производственного назначения наиболее удобной является биологическая, в основу, которой положены характер питания, продолжительность жизни и способ размножения сорняков. Наиболее признанной считается классификация сорных растений по **А.И.Мальцеву**.

Согласно этой классификации по способу питания сорняки подразделяются на две группы: **сорняки - паразиты и сорняки - зеленые растения**. Первые в свою очередь делятся на полных паразитов и полупаразитов. Полные паразиты по месту паразитирования бывают стеблевые и корневые. Полупаразиты бывают только корневые.

Сорняки - зеленые растения, т.е. непаразиты составляют наибольшую группу сорных растений. По продолжительности жизни, способу размножения и особенностям развития они подразделяются также на две группы: на малолетников и многолетников.

К **малолетним** относятся виды, размножающиеся семенами и заканчивающие цикл развития в течение одного - двух лет. По особенностям развития они делятся на следующие

шие подгруппы: эфемеры, яровые ранние, яровые поздние, озимые, зимующие и двулетники.

К **многолетним** относятся сорняки, произрастающие и плодоносящие несколько лет подряд, размножающие семенами и вегетативно. Наземные побеги у них ежегодно отмирают, но остаются жизнеспособными корни, или вегетативные органы размножения, от которых на следующий год появляются новые побеги. Многолетние сорные растения подразделяются по способности к вегетативному размножению на две группы: 1) вегетативно не размножающиеся или слабо размножающиеся, 2) с сильно выраженным вегетативным размножением.

В основу дальнейшего деления многолетников положен тип корневой системы и органы вегетативного размножения. По этим признакам они подразделяются на следующие группы: стержнекорневые, мочкокорневые, луковичные, клубневые, ползучие, корневищные и корнеотпрысковые.

Полные паразиты: стеблевые – эта немногочисленная группа очень опасных сорняков, паразитирующих на некоторых культурных растениях. В своих органах они не имеют хлорофилловых зерен, поэтому не могут синтезировать органическое вещество. Для жизни они используют пластические вещества зеленых растений, на которых паразитируют. Основные представители **повилика** клеверная и льняная.

К **корневым** паразитным сорным растениям относятся **заразихи**. У растения - хозяина они отнимают не только питательные вещества и воды, но и отравляют его продуктами своей жизнедеятельности, вызывая его гибель.

Наряду с полными паразитами встречаются сорняки - **полупаразиты**, которые имеют зеленые листья и обладают способностью синтезировать органическое вещество. Наряду с этим они, как и корневые паразиты, способны присасываться к корням других растений и питаться за их счет. К этой группе относятся такие сорняки как **погремок большой, зубчатка поздняя**.

МАЛОЛЕТНИЕ ЗЕЛЕННЫЕ РАСТЕНИЯ.

Яровые сорняки. По своим биологическим особенностям они близки к яровым культурам и засоряют, как правило, посевы зерновых, кормовых, овощных, картофеля и др. Всходы их появляются весной и в том же году заканчивают свое развитие и отмирают. Семена их после обсеменения, как правило, не прорастают, они хорошо перезимовывают и весной дают всходы. По требованию к условиям внешней среды и плодоношению их делят на яровые ранние и яровые поздние.

Одним из основных признаков деления является их прорастание в зависимости от температурных условий и прогревания почвы. Ранние сорняки прорастают и всходят при температуре почвы +2-4 С (марь белая, торица полевая), а поздние при 12-14 С и выше (просо куриное, щирица запрокинутая). Из группы ранних яровых выделяется группа эфемеров (звездчатка средняя), которые отличаются очень быстрым и коротким периодом развития и могут за один вегетационный период дать два-три поколения.

Озимые сорные растения – по своим биологическим особенностям эти сорняки имеют много общего с озимыми культурными растениями. Дают всходы во второй половине лета или осенью. Перезимовывают и после перезимовки весной следующего года они продолжают свой рост и развитие и созревают вместе с озимыми культурами. (метлица полевая и костер ржаной).

Зимующие сорные растения занимают промежуточное положение между яровыми и озимыми. Они способны развиваться как яровые и как озимые. Если их всходы появились весной, то они за вегетационный период проходят полный цикл развития, цветут и плодоносят в этот же год. Если же всходы сорняков появляются летом или осенью, то они образуют розетку листьев, перезимовывают, а весной продолжают расти и развиваться до плодоношения как озимые. Эти сорняки засоряют как яровые, так и озимые культуры (ромашка непахучая, пастушья сумка, василек синий).

Двулетние сорные растения заканчивают жизненный цикл за два года. В первый год жизни они образуют мощную корневую систему с большим запасом в ней пластических

веществ, формируют розетку листьев или несколько стеблей в нижнем ярусе. На второй год весной из корня вырастает стебель, который цветет и летом плодоносит (донник белый, лопух большой).

МНОГОЛЕТНИЕ СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ:

Не размножающиеся или слабо размножающиеся вегетативно:

Стержнекорневые сорняки. Общим признаком этой группы является стержневой главный корень, глубоко проникающий в почву. Эти сорняки не имеют специальных вегетативных органов размножения, они могут давать новые побеги от придаточных почек нижней части стебля. Размножаются они в основном семенами (одуванчик лекарственный, полынь горькая).

Мочкокорневые (кистекокорневые) сорняки имеют сравнительно короткий корень, состоящий из большого количества корешков в виде кисти. Размножаются они преимущественно семенами и могут давать поросль из отрезков верхней части корня (подорожник большой и лютик едкий).

Многолетние сорные растения с сильно выраженным вегетативным размножением подразделяются на луковичные, клубневые, ползучие, корневищные и корнеотпрысковые.

Луковичные сорняки имеют орган вегетативного размножения - луковицу, которая состоит из сильно укороченного плоского стебля, называемого донцем и сидящих на нем утолщенных чешуй с запасными питательными веществами. В пазухах чешуй образуются луковички-детки (**лук огородный**).

Клубневые сорняки в качестве органов вегетативного размножения имеют клубни, которые образуются у основания стеблей, на корневищах, столонах - однолетних подземных стеблях. Клубни могут быть округлыми, продолговатыми и состоять из отдельных члеников (чистец болотный, мята полевая).

Ползучие сорняки имеют стелющиеся и лежачие стебли, служащие для вегетативного размножения. Они размножаются усами, стеблевыми побегами, стелющимися по земле и укореняющимися в узлах (лютик ползучий, будра плющевидная).

Корневищные сорные растения в качестве органов вегетативного размножения имеют подземные стебли – корневища, которые богаты питательными веществами, снабжены чешуйчатými подземными листочками, в пазухах которых имеются почки (пырей ползучий, хвощ полевой).

Корнеотпрысковые сорняки размножаются вегетативно и семенами. Органами вегетативного размножения является глубоко уходящая в почву корневая система, дающая несколько ярусов отпрысков, которые распространяются во все стороны и формируют много новых растений. Каждое из этих растений в дальнейшем порывает связь с материнским и образует самостоятельное растение (осот полевой, или желтый, бодяк полевой (осот розовый), вьюнок полевой).

3. Меры борьбы с сорными растениями.

Способы борьбы с сорняками применяют с учетом степени засоренности посевов, биологических особенностей сорняков, почвенно-климатических условий и требований возделываемых культур к факторам роста и развития.

Выделяют предупредительные и истребительные мероприятия в борьбе с сорняками.

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ направлены на выявление, локализацию и ликвидацию источников, очагов сорных растений, предотвращения дальнейшего засорения почвы семенами и органами вегетативного размножения сорняков (карантинные и организационные мероприятия).

Карантинные мероприятия применяются для недопущения завоза из других стран семян сорняков или предотвращения распространения опасных сорняков.

Организационные мероприятия состоят из приемов, способов или видов работ, улучшающих общее фитосанитарное состояние угодий (снижение засоренности при орошении

и уборке урожая, очистка посевного материала, уничтожение сорняков на обочинах дорог).

ИСТРЕБИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ способствуют очищению почвы от семян сорняков и органов их вегетативного размножения, а также уничтожению растущих сорных растений (физические, биологические, химические, специальные, комплексные и т.д.).

Физические меры направлены на уничтожения сорных растений путем изменения физического состояния среди их произрастания. Например, осушение почвы, стерилизация ее; затопления водой, мульчирование торфом, опилками, черной полиэтиленовой пленкой и др.

Механические меры заключаются в использовании приемов обработки почвы для провокации на рост семян и органов вегетативного размножения сорняков с последующим их уничтожением, для механического воздействия на гибель сорных растений (подрезание, удушение, запашку и др.), а также применении ручной прополки, скашивания, срезания и др.

Химические меры основаны на использовании химических препаратов (гербицидов), повреждающих сорняки и не приносящих вреда культурным растениям.

Биологические меры предусматривают использование для борьбы с сорняками живых организмов (насекомых, грибов, клещей, бактерий, птиц, рыб и др.) или продуктов биосинтеза микроорганизмов.

Фитоценологические меры основаны на использовании в подавлении роста и развития сорняков более высокой конкурентной способности возделываемых культур по сравнению с сорными растениями.

Экологические меры заключаются в создании более благоприятных почвенных условий для возделываемых культур и отрицательном влиянии этих условий на сорняки.

Комплексные меры представляют собой совместное, последовательное научно обоснованное применение приемов и способов взаимно усиливающих друг друга и обеспечивающих наибольшую гибель сорняков.

СЕВООБОРОТЫ

Лекция 4. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СЕВООБОРОТОВ

1. Основные понятия и определения севооборотов.
2. Причины, вызывающие необходимость чередования культур.
3. Оценка сельскохозяйственных культур, как предшественников.
4. Промежуточные культуры.

1. Основные понятия и определения севооборотов.

Севооборот – это научно-обоснованное чередование с.-х. культур и паров во времени и в пространстве. Чередование культур по времени – это смена их по годам на одном поле. Чередование в пространстве означает, что каждая культура севооборота последовательно проходит через все поля.

С/о способствует пополнению и лучшему использованию растениями питательных веществ почвы и удобрений, улучшению и поддержанию благоприятных физических свойств, защите почвы от водной и ветровой эрозии и т.д. В результате с/о значительно повышаются плодородие почвы и урожайность с.-х. культур.

В основе севооборота лежит научно-обоснованная структура посевных площадей. **Структура посевных площадей** – это соотношение площадей под различными с.-х. культурами и парами, выраженное в % к общей площади пашни.

Размещение культур в севообороте должно осуществляться по определенным предшественникам. **Предшественник** – это с.-х. культура или пар, которые занимали данное поле в предыдущем году.

Если культура занимает поле более 8 лет то это – **бессменная культура**. Если культура возделывается на одном и том же поле от 2 до 8 лет, то это повторная культура.

Если в хозяйстве возделывается только одна культура, то это **монокультура**. Примером монокультуры может служить плантации кофе, чая, рис, хлопчатник, виноградники. В РБ монокультуры нет.

Применительно к севооборотам существует такое понятие как **ротация с/о** – это период, в течение которого культуры и пар проходят через каждое поле в последовательности, установленной схемой. Смену культур по всем полям показывают в виде таблицы, которую называют ротационной. Она представляет собой план размещения культур по полям и по годам на период ротации.

Обозначение ротации, когда указывают чередование групп культур, называют **схемой с/о**.

На одном поле можно размещать две и более культуры, если они относятся к одной и той же группе. Поля, в которых раздельно размещается 2 и более культуры называются **сборными**. Например, в пропашном поле можно разместить картофель и кукурузу, а на поле яровых зерновых – яровую пшеницу и ячмень.

2. Причины, вызывающие необходимость чередования культур

О пользе чередования культур писали еще древнеримские ученые, много ученых работали над этим вопросом в разное время. Но причины необходимости чередования культур долгое время были не установлены.

Прянишников на основе всестороннего анализа накопленного фактического материала, разделил причины, вызывающие необходимость чередования культур на 4 группы: причины биологического, физического, химического и экономического порядка.

1. Причины биологического порядка заключаются в том, что при длительном возделывании различных культур на одном поле отмечается рост засоренности посевов сорняками, вредителями и возбудителями болезней.

1. различные культуры и приемы их возделывания создают неодинаковые условия для развития сорняков. Озимые и зимующие сорняки приспособились к культуре озимых зерновых. Яровые культуры засоряются яровыми сорняками. Таким образом, при чередовании озимых и яровых культур создаются неблагоприятные условия для произрастания данных групп сорняков.

2. с.-х. культуры имеют разную биологическую способность противостоять сорным растениям. Сильнее засоряются и угнетаются сорняками культуры с медленным ростом в начальный период после посева (яровая пшеница, лен, люпин, сахарная свекла).

3. растения по-разному реагируют на вредителей и болезни. Так, повторные посадки картофеля значительно сильнее поражаются фитофторой, колорадским жуком.

4. культуры по-разному влияют на биогенность почвы. При бессменных посевах отмечается затухание м/б процессов, имеет место биологическое закрепление азота.

2. Причины химического порядка основаны на влиянии культур на содержание в почве питательных веществ.

1. культуры в процессе своего роста и развития потребляют неодинаковое количество питательных веществ. Зерновые культуры, кукуруза, злаковые травы требуют больше азота, бобовые – фосфора, картофель – калия. При чередовании же более рационально используются питательные вещества, предотвращается одностороннее обеднение почвы элементами питания.

Озимая рожь выносит при урожайности 20 ц/га азота 50 кг, а сахарная свекла 250 ц/га азота 100, Р 25, р 40, К 50 кг, к 170 кг.

2. культуры имеют различную по глубине проникновения корневую систему. Так например, бобовые культуры способны потреблять питательные вещества из более глубоких слоев, злаковые из верхних.

3. с.-х. культуры обладают разной способностью усваивать питательные вещества. У большинства корневая система может усваивать элементы питания из легкорастворимых соединений. Такие культуры, как картофель, гречиха, люпин способны использовать элементы питания из труднодоступных соединений.

4. растения оставляют после уборки разное количество корней и пожнивных остатков. В результате, культуры по-разному влияют на обогащение почвы питательными веществами, частично компенсируя их вынос из почвы. В этом смысле выделяют бобовые, способные усваивать атмосферный азот и обогащать им почву.

3. Причины физического порядка обусловлены различным влиянием с.-х. культур на агрофизические свойства почвы (структуру, плотность, строение и мощность пахотного слоя).

1. с.-х. культуры по-разному влияют на структуру почвы. Например, возделывание бобовых культур способствует образованию водопрочных агрегатов. Пропашные же приводят к механическому разрушению структуры почвы.

2. культуры по-разному влияют на плотность почвы. Однолетние культуры сплошного сева приводят к повышению плотности почвы, а пропашные, наоборот снижают плотность.

3. растения по-разному влияют на пористость.

4. Причины экономического порядка обусловлены тем, что в результате повышения урожайности культур в севообороте по сравнению с повторными и бессменными посевами увеличивается выход продукции с 1 га севооборотной площади в денежном выражении, повышается чистый доход, снижается себестоимость продукции. В севообороте более рационально и эффективно используется рабочая сила и с.-х. техника.

3. Оценка сельскохозяйственных культур, как предшественников.

Все предшественники по характеру влияния на последующие культуры и почву можно объединить в следующие группы: 1. пары, 2. многолетние травы, 3. зернобобовые, 4. пропашные, 5. зерновые, 6. технические. Группы предшественников размещены по мере убывания их ценности.

– **Пар** – это поле свободное от возделываемых культур определенное время в течение которого его обрабатывают, удобряют и содержат в чистом от сорняков состоянии.

Пары

Чистый,

Занятый

Черный, ранний (весенний), кулисный сплошной, пропашной, сидеральный

Чистый пар – это поле в котором культуры не возделываются в течении всего вегетационного периода (от весны до осени). В зависимости от времени проведения основной обработки почвы чистые пары подразделяются на черные и весенние.

Черный пар – это пар основная обработка, в котором проводится летом или осенью в год предшествующий парованию. Например, в 2008 г. черный пар, то летом или осенью 2007 г. вспахать.

Весенний пар – это пар основная обработка, в котором проводится в год парования. Например, весной надо вспахать.

Кулисный пар – разновидность чистого пара в котором высеваются высокостебельные культуры (кукуруза, подсолнечник, конопля) с шириной междурядий 10-15 м и на зиму не убираются. Служит для снегозадержания и накопления влаги.

Занятый пар – это пар в котором возделываются рано убираемые культуры в первую половину вегетационного периода.

Сплошной пар – это пар в котором возделываются рано убираемые культуры сплошного сева (гос, вос, кормовой люпин, сераделла).

Пропашной пар – если возделываются рано убираемые пропашные культуры (картофель ранний, кукуруза на з/м).

Сидеральный пар – возделываются культуры, используемые на зеленое удобрение (люпин, донник, рапс, редька масличная).

В связи с тем, что в чистых парах не производится продукция, то наиболее эффективно использовать занятые пары.

Агротехническое значение паров:

1. способствуют накоплению влаги в почве
2. очищают почву от сорных растений, болезней и вредителей
3. активизируют микробиологическую активность почвы, усиливая процессы гумификации и минерализации (переводят труднодоступные формы питательных веществ в легкодоступные).

– Прекрасным предшественником для большинства с/х культур служат **многолетние травы**. Многолетние бобовые травы (клевер, люцерна, эспарцет), их смеси со злаковыми (КТС) (тимофеевка, райграсс и т.д.).

Ценность многолетних трав как предшественников выражается в следующем:

1. они пополняют почву биологическим азотом (до 150 кг/га), органическим веществом, т.к. оставляют много корневых остатков;
2. они являются средством окультуривания почвы, т.к. чем больше органического вещества, тем больше почвенных агрегатов;
3. являются главным звеном в почвозащитных севооборотах, т.к. имеют самый высокий коэффициент противоэрозионной устойчивости;
4. выполняют фитосанитарную функцию, т.к. не имеют одинаковых вредителей и болезней с зерновыми культурами;
5. подавляют деятельность патогенных м/о;
6. заглушают сорняки, уменьшая их способность вегетативно размножаться.
7. имея хорошо развитую корневую систему обеспечивают верхние слои почвы элементами питания из подпахотного горизонта.

– В условиях республики хорошим предшественником для многих с/х культур являются **зернобобовые культуры** (люпин, горох, пелюшка, вика, кормовые бобы).

После з/б можно размещать как озимые, так и яровые зерновые, пропашные, лен.

Достоинств з/б культур:

1. выступают как азотонакопители за счет фиксации азота из воздуха клубеньковыми бактериями, Однако их способность к азотфиксации ниже, чем мн. боб. трав.
2. при помощи корневых выделений и ризосферных м/о способны превращать труднодоступные фосфаты в легкодоступные
3. улучшается фитосанитарное состояние посевов и почвы, т.к. болезни и вредители паразитирующие на з/б в большинстве неопасны для зерновых, пропашных, льна и др. не-бобовых культур.

– В РБ к **пропашным** культурам относятся – картофель, кормовые корнеплоды, сах. свекла, кукуруза, подсолнечник. Пропашные ценные предшественники для зерновых, з/б (гороха особенно), льна.

Ценность пропашных как предшественников заключается в следующем:

1. в процессе вегетации проводятся механические междурядные обработки, что приводит к уменьшению количества сорняков, т.е. пропашным принадлежит сороочищающая роль.
2. из-за систематического рыхления почвы повышается м/б активность почвы – усиливается разложение органического вещества и увеличивается легкодоступность растениям элементов питания
3. питательные вещества органических удобрений используются в первый год на 50-60% и их последствие положительно сказывается на последующих культурах.

– Ценность **зерновых** предшественников ниже, чем предыдущих культур и зависит от места, которое они занимают в севообороте. Озимые зерновые, размещаемые после паров, клевера – хорошие предшественники для некоторых зерновых и з/б культур, льна. Яровые зерновые культуры, размещаемые после пропашных – хороший предшественник для з/б. Озимые зерновые имеют большую ценность чем яровые:

1. за счет раннего весеннего отрастания они активнее подавляют сорную растительность

2. оз. зерновые раньше освобождают поля тем самым создавая условия для качественной летней и осенней обработки почвы

3. оз. зерновые в большей степени противостоят развитию эрозионных процессов, благодаря чему они более длительный период времени находятся на полях.

– **Технические непропашные** в РБ представлены льном-долгунцом.

Лен хороший предшественник для картофеля, корм. корнеплодов и некоторых зерновых культур с невысокими требованиями к предшественникам (н-р овса). После льна можно размещать зерновые культуры, кукурузу, люпин, вику, горох на зерно.

4. Промежуточные культуры.

Одним из путей наиболее полного использования климатических ресурсов и почвенного плодородия является внедрение промежуточных культур, позволяющих снимать два-три урожая в год с одной и той же площади. К ним относятся:

1. Озимые промежуточные к/ры – высеваются осенью в расчете на получение урожая ранней весной следующего года до посева основных культур. Для своего роста и развития культуры в этих посевах используют часть летне-осеннего послеуборочного периода и ранневесенний допосевной период

2. Подсевные культуры - первый период развиваются под покровом, а урожай формируют после уборки основной (покровной) культуры. Они наращивают урожай после выноса из – под покрова и используют в тот же год. (сераделла и райграс).

3. Поукосные посевы - это посевы, проводимые летом после уборки культур на зеленый корм, чаще всего после однолетних трав (горох, вика с овсом, кормовой люпин), которые освобождают поле не позднее июля и убираемые в этом же году. Поукосные посевы, которые проводятся после озимых промежуточных (обычно в конце мая), следует относить не к промежуточным, а к основным, поскольку они занимают большую часть вегетационного периода и имеют значительно больший удельный вес в общей продукции (озимые промежуточные+ поукосные).

4. Пожнивные посевы по способу возделывания примыкают к поукосным. В отличие от них пожнивные посевы проводятся в более поздние сроки после культур, убираемых в полной спелости, главным образом, после зерновых (озимой ржи, озимой пшеницы, ячменя).

Применение промежуточных культур в севооборотах снижают засоренность посевов, поражение растений болезнями и оказывает положительное влияние на урожайность последующих основных культур в севообороте. Промежуточные культуры оставляют после себя 20-30 ц/га абсолютно сухой органической массы в виде корневых и пожнивных остатков с содержанием в ней 25-40 кг азота, 10-15 кг фосфора и 20-40 кг калия. Включение промежуточных культур в севооборот способствует повышению содержания гумуса в почве - важнейшего показателя плодородия.

Лекция 5. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СЕВООБОРОТОВ

1. Классификация севооборотов.

2. Проектирование, введение и освоение севооборотов.

3. Контурно-экологические севообороты.

1. Классификация севооборотов.

Большое разнообразие применяемых в практике земледелия севооборотов вызвало необходимость их классификации.

В основу современной классификации положено несколько признаков, основными из них являются два:

1. Главный вид растениеводческой продукции, производимой в севообороте (зерно, корма, технические культуры, плодовые, овощи).

2. Соотношение групп культур, различающихся по биологическим особенностям, технологии возделывания и влиянию на плодородие почвы.

По первому признаку выделены три типа севооборотов, а по второму в РБ 7 видов.

ТИПЫ севооборотов:

1. Полевые. К ним относятся с/о, в которых более половины всей площади отводится для возделывания зерновых, картофеля и технических культур. Они размещаются практически на всех почвенных разновидностях. В зависимости от главной товарной продукции, культуры, возделываемой в полевых с/о, они подразделяются на зерновые, свекловичные, хлопковые и т.д.

2. Кормовые. Кормовыми называются такие, в которых более половины всей площади отводится для возделывания кормовых культур. В зависимости от места расположения и состава культур, кормовые с/о подразделяются на два подтипа: *прифермские* (корнеплодно-силосные) и *сенокосно-пастбищные* (травяные). Первые размещаются вблизи животноводческих ферм и предназначены для производства корнеплодов, силосных и зеленых кормов. Сенокосно-пастбищные с/о вводят на луговых угодьях для выращивания многолетних и однолетних трав на сено и устройства искусственных переменных пастбищ.

3. Специальные. Их вводят для выращивания культур, требующих специальных условий агротехник (орошение, плодородные почвы и т.д.). К таким относятся овощные, бахчевые культуры.

Специализированные – это севообороты с предельно допустимым насыщением их одной культурой или группой культур.

Каждый из типов севооборотов может принадлежать к разным видам. В настоящее время в РБ выделяют следующие **виды с/о**:

1. **Зернотравяно-пропашной (плодосменный)**. Это основной вид полевого с/о в РБ. В состав таких с/о входят зерновые культуры, пропашные, многолетние и однолетние травы. *Пример:* 1) озимые + пожнивные; 2) яровые зерновые; 3) пропашные; 4) яровые зерновые + клевер; 5) клевер 1 г.п.; 6) озимые; 7) пропашные; 8) яровые зерновые = клевер; 9) клевер 1 г.п. В этом с/о 55,6 % площади занимают зерновые культуры, 22,2 % - пропашные, 22,2 % - клевер.

2. **Зернопропашной**. В нем зерновые должны занимать более половины его площади, а остальную часть – пропашные культуры. *Пример:* 1) озимые + пожнивные; 2) картофель; 3) ячмень; 4) озимые; 5) люпин на зерно; 6) гречиха, овес; 7) кукуруза. В этом с/о 71,5 % занимают зерновые и зернобобовые культуры, 28,5 % пропашные.

3. **Зернотравяной**. В нем 50 и более % занимают зерновые, а остальную часть площади – однолетние и многолетние травы. *Пример:* 1) однолетние бобово-злаковые смеси на з/к; 2) озимые + клевер; 3) клевер на семена; 4) яровые зерновые; 5) зернобобовые; 6) озимые, промежуточные; 7) яровые зерновые. В этом с/о 71,5 % занимают зерновые и зернобобовые культуры, 28,5 % травы.

4. **Пропашной**. Это довольно редкий вид полевых с/о. В них пропашные должны занимать не менее половины площади, а остальную часть – зерновые и другие культуры. *Пример:* 1) Яровые зерновые + клевер; 2) клевер; 3) капуста; 4) картофель; 5) корнеплоды. В этом севообороте на долю пропашных культур приходится 60 % площади с/о.

5. **Травяной**. В нем многолетние травы должны занимать 50 % и более площади его. Остальную часть занимают зерновые культуры и однолетние травы. *Пример:* 1) озимые на з/к, поукосные; 2) райграс однолетний = многолетние травы; 3-6) многолетние травы; 7) озимые на з/к, поукосные; 8) однолетние бобово-злаковые смеси.

6. **Травяно-пропашной**. Многолетние и однолетние травы должны занимать не менее половины площади с/о, остальную часть – пропашные культуры. *Пример:* 1) озимые на з/к + многолетние травы; 2-3) многолетние травы; 4-5) кукуруза; 6) кукуруза, корнеплоды.

7. **Сидеральные с/о** вводятся с целью возделывания в них культур, предназначенных для заделки на зеленое удобрение. Широкое распространение они получили на легких почвах. *Пример:* 1) люпин на з/м и удобрение; 2) озимая рожь; 3) картофель; 4) яровые зерновые + донник; 5) донник на корм и удобрение; 6) яровые и озимые зерновые.

К **специальным** севооборотам относят виды зернотравяные и травяные. Другими словами это специальные почвозащитные с/о. Их вводят с целью защиты почвы от эрозии (выветривание и смыл). Необходимость в них возникает на торфяных почвах, на склоновых землях, на почвах легкого гранулометрического состава. В них возделываются преимущественно многолетние и однолетние травы. Пропашные культуры не рекомендуется возделывать, т.к. они обладают наиболее низким коэффициентом противоэрозионной устойчивости.

2. Проектирование, введение и освоение севооборотов.

Процесс разработки и внедрения системы севооборотов имеет три этапа: проектирование, введение и освоение с/о.

На этапе проектирования по заявке хозяйства разрабатывают проектную документацию и дают агроэкономическое обоснование системы с/о. Этап введения с/о включает утверждение проекта и перенесение его на территорию хозяйства. Этап освоения с/о – период, в течение которого реализуют план освоения вводимых с/о.

1. Проектирование системы севооборотов.

На разработку проекта системы с/о, проектная организация получает от хозяйства исходные материалы, в которых должны содержаться:

- 1) основание для проектирования;
- 2) показатели по специализации на перспективу;
- 3) организационная структура производства и управления;
- 4) перечень населенных пунктов на планируемый срок;
- 5) размещение животноводческих объектов по населенным пунктам;
- 6) площадь с.-х. угодий с выделением пашни и многолетних насаждений;
- 7) площади, трансформируемые в пашню и другие виды с.-х. угодий;
- 8) площади, отводимые для осушения или орошения;
- 9) структура посевных площадей;
- 10) средняя урожайность с.-х. культуры и продуктивность естественных кормовых угодий за ряд лет;
- 11) поголовье каждого вида животных и их продуктивность;
- 12) объем фактической и планируемой валовой продукции растениеводства и животноводства;
- 13) мероприятия по защите почвы от эрозии.

Для составления проекта проводят большую подготовительную работу:

- 1)** Изучают и систематизируют земельно-учетные, планово-картографические, обследовательские, земельно-оценочные и проектные материалы, а также сведения о существующем состоянии и перспективах развития с.-х. предприятия.
- 2)** Обследуют все земли хозяйства, собирают и разрабатывают предложения по их дальнейшему использованию.
- 3)** Обследуют гидротехнические почвозащитные сооружения, защитные лесонасаждения.
- 4)** Обследуют внутривладельческую дорожную сеть, центры хозяйства, летние лагеря для скота, определяют целесообразность их дальнейшего функционирования.
- 5)** Детально изучают пахотные земли. Для этого используют почвенные карты, агрохимические и эрозионные картограммы и др.

После изучения материалов, необходимо составить **план трансформации угодий**, т.е. перевод менее ценных угодий в более ценные (распашка части лугов, отвод их под сады, ягодники и т.д.)

Результаты обследования **вносят в полевые журналы** на основе которых составляют акты и изготавливают графические материалы, схемы, чертежи, карты.

После составления плана трансформации угодий необходимо составить план организации полевого хозяйства, т.е. разрабатывают **структуру посевных площадей**.

Имея в своем распоряжении перечисленные исходные документы, приступают к разработке проекта внутрхозяйственного землепользования с системой с/о на пашне. Проект состоит из графической и текстовой частей. **Графическая** часть проекта представлена картой землепользования хозяйства, почвенными, агрохимическими, эрозионными картами. **Текстовая** часть состоит из пояснительной записки с анализом современного состояния с.-х. производства и использования земель в данном хозяйстве, агроэкономического, агроэкологического обоснования проекта и т.д.

На земельных участках каждой группы пахотных земель в зависимости от степени их пригодности для возделывания с.-х. культур и общей площади размещают один или несколько с/о

После выбора вида и типа с/о необходимо определить чередование культур в с/о и разработать агротехнические мероприятия в каждом поле с/о.

После **утверждения** проекта проводят землеустроительные работы – переносят с/о с карты нового землепользования на местность с нарезкой полей с/о, определением границ каждого поля.

При этом должны соблюдаться следующие правила: разница в площади полей не должна превышать 5-8 %. Поля не должны пересекаться оврагами, речками, лесом. На склоновых землях для предотвращения водной эрозии поля размещают поперек склонов или под углом к ним.

Количество вводимых с/о определяется местными природно-экономическими и организационными условиями.

Количество полей в с/о зависит от типа и гранулометрического состава почвы, набора культур, входящих в с/о, их отношения к плодосмену, соотношения колосовых, бобовых и пропашных культур, специализации хозяйства.

На суглинистых и подстилаемых мореной супесчаных почвах при большом наборе культур вводятся в основном 8-9 польные с/о.

На легких супесчаных и песчаных почвах, где набор культур ограничен, и они не нуждаются в длительных перерывах при возвращении на прежнее поле, преимущественно вводятся с/о с меньшим числом полей – 5-6 польные. На осушенных торфяных почвах с/о 8-9 польные из-за наличия многолетних трав длительного пользования.

Работа по введению с/о заканчивается нарезкой полей на местности (или в натуре). А **введение с/о** – это разработка, утверждение и перенесение проекта с/о в натуре на территорию хозяйства.

Освоение с/о – это период в течение которого осуществляется переход от старого (фактического) размещения культур к новому, предусмотренному схемой с/о. Период освоения с/о обычно длится несколько лет.

Необходимо стремиться к максимальному сокращению срока освоения с/о. Это выполнимо, если придерживаться следующего порядка разработки переходной таблицы:

1. Составляют план освоения по годам, начиная с первого года до года полного освоения с/о.
2. Ежегодное размещение культур по полям начинают с культур, посеянных в прошлые годы под урожай текущего года (многолетние травы, озимые).
3. Размещают наиболее ценные продовольственные и технические культуры по лучшим предшественникам и согласно схеме нового с/о. Остальные культуры размещают в порядке убывания их ценности.
4. Определяют поля для подсева многолетних трав, посевов промежуточных культур, паров.
5. Поля, разделенные несколькими предшественниками укрупняют согласно схеме нового с/о.

6. При наличии сборных полей, в них размещают наиболее близкие по биологии и технологии возделывания культуры (ранние яровые с ранними яровыми, озимые с озимыми, пропашные с пропашными).

Срок освоения с/о зависит от почвенной разности, вида и состава культур, длительности использования многолетних трав. Самый короткий период освоения имеют с/о на легких почвах без многолетних трав с ограниченным набором культур. Он составляет, как правило, 2 года. Самый длинный период освоения – на торфяниках, где в с/о включены многолетние травы длительного пользования. Период освоения там может затянуться на 4-6 лет.

Освоенным называют с/о, в котором размещение культур по полям соответствует принятой схеме, соблюдаются границы полей, установленное чередование культур и технология их возделывания.

3. Контурно-экологические севообороты.

Одним из направлений в организации севооборотов стало формирование однородных в почвенно-экологическом отношении полей (рабочих участков) с ведением на каждом из них биологически правильного чередования культур во времени (по годам). Такие с/о получили название «**почвенно-экологические**» или «**контурно-экологические**».

КЭС имеют свои преимущества и недостатки.

Преимущества: Создание севооборотов классического образца с нарезкой крупных полей приводит к тому, что они становятся неравноценными, прежде всего по качественным параметрам в пределах своих границ. В результате урожайность размещаемой на таком поле культуры будет сильно варьировать. Из этого примера следует, что организация с/о по почвенно-экологическому принципу имеет преимущество по сравнению с классическими с/о.

Недостаток КЭС: Состоит в том, что одну культуру каждый год приходится размещать на нескольких рабочих участках различной площади, а раздробленность и удаленность их друг от друга на территории приводит к снижению эффективности использования техники, увеличивает транспортные расходы, усложняет ведение с/о.

Введение КЭС включает следующие этапы:

1. Формируют рабочие участки, чтобы площадь рабочего участка соответствовала площади элементарного участка при агрохимическом обследовании.

2. Группируют участки по схожим почвенно-экологическим свойствам.

3. Обследуют выделенные участки на местности (в натуре) для окончательного установления границ.

4. Проводится комплексная оценка каждого рабочего участка по пригодности для возделывания с.-х. культур.

1. На основании данных пригодности почв для возделывания с.-х. культур и группировки рабочих участков, выясняют возможные площади пригодных и наиболее пригодных участков для возделывания конкретной культуры с учетом возврата ее на прежнее место.

2. Для каждой группы рабочих участков составляют порядок чередования культур по годам с учетом хороших и возможных предшественников.

3. После составления плана размещения посевов культур по рабочим участкам разрабатывается система удобрений, определяются объемы необходимых агротехнических противоэрозионных и мелиоративных мероприятий.

4. Производится экономическая оценка участков. Вначале производится оценка факторов: а) плодородия, определяющего сравнительную ценность участка для возделывания различных с.-х. культур; б) технологических свойств с точки зрения благоприятности выполнения полевых механизированных работ; в) местоположения (удаленности) земельных участков от производственных центров, состояние дорог для подъезда к ним.

Таким образом, при данной организации севооборотов для каждой культуры ежегодно подбираются такие рабочие участки или поля, которые по своим свойствам (уровню плодородия, степени окультуренности, экологическим условиям) в наибольшей степени соот-

ветствуют биологическим особенностям культур, их требованиям к условиям роста и развития. Такие севообороты имеют наибольшее значение для хозяйств с наличием мелко-контурной пашни, с большим разнообразием почвенного покрова.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Лекция 6. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

1. Понятия и задачи обработки почвы.
2. Способы, приемы и системы обработки почвы.
3. Агротехническая оценка качества обработки почвы.
4. Минимализация обработки почвы.

1. Понятия и задачи обработки почвы.

Обработка почвы – это воздействие на нее рабочими органами машин и орудий с целью создания оптимальных условий для жизни культурных растений, повышения плодородия и защиты почвы от водной и ветровой эрозии.

К основным задачам механической обработки почвы относят:

- сохранение и повышения плодородия почвы, создание условий для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур;
- создание оптимальных условий для посева и прорастания семян, ухода за посевами и уборки урожая;
- изменение строения и агрегатного состава обрабатываемого слоя почвы с целью создания благоприятного для растений водного, воздушного, теплового и питательного режимов, активизации микробиологических процессов;
- очищение почвы от сорных растений, их семян и вегетативных органов размножения, а так же возбудителей болезней и вредителей сельскохозяйственных культур;
- заделка в почву растительных остатков и удобрений;
- предупреждение эрозионных процессов и связанных с ними потерь воды и питательных веществ;
- изменение формы поверхности почвы с целью регулирования водного и теплового режимов почвы.

2. Способы, приемы и системы обработки почвы.

СПОСОБ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ – это характер и степень воздействия рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин на обрабатываемый слой. Различают отвальный, безотвальный, роторный и комбинированные способы обработки.

Отвальный – воздействие рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин на почву с полным или частичным оборачиванием обрабатываемого слоя с целью изменения местоположения разнокачественных слоев или генетических горизонтов почвы в вертикальном направлении в сочетании с усиленным рыхлением и перемешиванием почвы, подрезанием и заделкой наземных органов растений и удобрений в почву.

Безотвальный – воздействие рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин на почву без изменения расположения генетических горизонтов в вертикальном направлении с целью рыхления или уплотнения почвы, подрезания подземных и сохранения надземных органов растений на поверхности почвы. При этом способе сохраняется стерня (жнивье) на поверхности почвы.

Роторно-дисковый – воздействие на почву вращающимися рабочими органами почвообрабатывающих орудий и машин с активным крошением и тщательным перемешиванием почвы, растительных остатков и удобрений с образованием гомогенного (однородного) слоя почвы.

Комбинированные способы – различные сочетания по горизонтам и слоям почвы, а также срокам осуществления отвального, безотвального и роторно-дискового способов обработки.

Применение того или иного способа обработки обусловлено ее задачами, климатическими условиями, типом почвы и степенью ее окультуренности, требованиями возделываемых культур и др.

ПРИЕМЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ – это однократное воздействие на почву почвообрабатывающими орудиями или машинами с целью осуществления одной или нескольких технологических операций на определенную глубину.

В зависимости от глубины обработки почвы выделены 4 группы приемов: поверхностной, обычной (средней), глубокой и сверхглубокой обработки почвы.

1. Приемы поверхностной обработки почвы – механическое воздействие почвообрабатывающими орудиями и машинами на поверхность почвы и нижележащие слои до 16 см.

Прикатывание – обеспечивает крошение глыб, комков, выравнивание и уплотнение поверхности почвы. Для прикатывания почвы применяют гладкие, кольчато-шпоровые, кольчато-зубчатые и др. катки.

Боронование – способствует крошению, рыхлению, перемешиванию и выравниванию поверхности почвы, уничтожению проростков и всходов сорняков. Боронование – эффективный прием весенней обработки зяби, по уходу за зерновыми, зернобобовыми и пропашными культурами и многолетними травами.

Дискование – обеспечивает крошение, рыхление, частичное оборачивание и перемешивание почвы, уничтожение сорняков.

Лущение жнивья (стерни) – прием обработки почвы после уборки зерновых культур, обеспечивающий крошение, рыхление, частичное перемешивание и оборачивание почвы, измельчение подземных и заделку надземных органов растений, семян сорняков, возбудителей болезней и вредителей культурных растений.

Культивация – это крошение, рыхление, перемешивание почвы, подрезание подземных органов сорняков.

Выравнивание – уменьшение размеров неровностей поверхности почвы.

Шлейфование – выравнивание поверхности рыхлой почвы.

Гребневание – прием обработки почвы, обеспечивающий форму изменения поверхности поля для лучшего прогревания и более раннего созревания почвы.

Грядкование – прием обработки почвы, обеспечивающий образование на поверхности поля гряд, способствует улучшению режимов почвы.

Лункование – образование замкнутых углублений почвы для задержания талых и ливневых вод на почвах, подверженных водной эрозии.

Междурядная обработка – обработка почвы в междурядьях пропашных и других культур с целью уничтожения сорняков и улучшения почвенных условий.

Окучивание – разновидность междурядной обработки с приваливанием почвы к основанию стеблей пропашных культур.

Букетировка – прием обработки, обеспечивающий прореживание, всходов свеклы с заданным размером вырезов и букетов, крошение, рыхление почвы и подрезание подземных органов растений в вырезах.

Комбинированная агрегатная обработка – комплекс приемов, обеспечивающий совмещение нескольких технологических операций обработки почвы (крошение, рыхление, выравнивание, уплотнение). Выполняется почвообрабатывающими агрегатами типа АКШ и РВК и др.

Фрезерование – тщательное крошение на всю глубину обрабатываемого слоя, измельчение и перемешивание почвы.

2. Приемы обычной (средней обработки почвы) – воздействие почвообрабатывающими машинами на глубину 16–24 см.

Вспашка – прием отвальной обработки почвы, обеспечивающий оборачивание, крошение, рыхление и частичное перемешивание почвы, подрезание подземных и заделка над-

земных органов растений, удобрений, семян сорняков, возбудителей болезней. Вспашку плугом с предплужниками (углоснимами) называют культурной. Вспашку плугом с оборачиванием пласта на 180° называют оборотом пласта, с оборачиванием на 135° и укладкой пластов под углом 45° к горизонту – взметом пласта.

Безотвальное рыхление – обеспечивает крошение, рыхление почвы без оборота пласта.

3. *Приемы глубокой обработки* – это периодическое воздействие почвообрабатывающими орудиями и машинами на почву определенным способом с целью увеличения мощности обрабатываемого слоя без существенного изменения генетического сложения на глубину 25-35 см.

Вспашка с припахиванием нижележащего слоя почвы – прием отвальной обработки почв, обеспечивающий оборачивание, крошение, рыхление почвы, подрезание и заделку в почву надземных органов сорняков, послеуборочных остатков культурных растений, удобрений, семян сорняков, зачатков болезней и вредителей культурных растений.

Чизелевание – обеспечивает рыхление, крошение пахотного и подпахотного горизонтов без оборота пласта на глубину до 35 см.

Вспашка плугами с почвоуглубителями – прием комбинированной обработки почвы, выполняющий те же технологические операции, что и обычная вспашка, но с дополнительным безотвальным рыхлением нижележащего слоя почвы почвоуглубительными стрельчатыми лапами на глубину 30-35 см.

Вспашка плугами с вырезными корпусами – прием комбинированной обработки, обеспечивающий оборачивание, крошение, рыхление старопахотного слоя почвы, а также сплошное безотвальное рыхление нижележащего слоя почвы с перемещением его через вырез между лемехом и отвалом с подрезанием корней растений на глубину 30-35 см.

4. *Приемы сверхглубокой обработки* – это периодическое воздействие на почву специальными почвообрабатывающими орудиями и машинами с целью коренного изменения генетического сложения почвы с взаимным перемещением слоев и горизонтов в вертикальном направлении на глубину более 35 см.

Плантажная двухслойная и трехслойная вспашка.

СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ – это совокупность способов и приемов основной, предпосевной и послепосевной обработок почвы, выполняемых с учетом биологии культур, места в севообороте и почвенно-климатическими особенностями.

1. В зависимости от биологических и агротехнических особенностей возделываемых культур выделены следующие системы обработки почвы:

- под яровые культуры
- под озимые культуры
- промежуточные культуры

2. В зависимости от гранулометрического состава:

- легкие (песчаные и супесчаные)
- легко- и среднесуглинистые
- тяжелосуглинистые

3. Системы обработки с почвозащитными действиями:

- при водной эрозии
- при ветровой эрозии

4. Особенности обработки:

- переувлажненных минеральных почв
- старопахотных торфяных почв
- вновь осваиваемых земель.
- почв, загрязненных радионуклидами

3. Агротехническая оценка качества обработки почвы.

Контроль качества полевых работ проводится с целью своевременного обнаружения и быстрого устранения возможных недостатков. Для оценки качества полевых работ могут применяться следующие виды контроля: предупредительный, текущий и приемочный.

Предупредительный контроль проводят руководители производственных подразделений до начала работы в виде вводного инструктажа с целью ознакомления работников с предстоящей работой и условиями ее выполнения.

Текущий контроль проводят в начале работы при первых проходах агрегата и периодически в течение рабочего дня.

Приемочный контроль проводит руководитель производственного подразделения или агроном после окончания рабочей смены или завершения выполнения работ. Цель приемочного контроля – оценить качество работы для оплаты труда механизаторов, определить соответствие качества выполняемой работы агротехническим требованиям.

Агротехнические требования к технологическому процессу – это совокупность правил воздействия сельскохозяйственной машиной на обрабатываемую среду для достижения показателей, обеспечивающих оптимальные условия роста и развития растений или получение продукции заданного качества при наименьших затратах.

Показатели качества делятся на три группы: первая – срок и продолжительность выполнения работ; вторая – количественные нормативы и допуски, качественная (словесная) характеристика требуемого состояния среды (почва, семена, растения); третья – показатели, отражающие регулировки машин, орудий на заданный режим работы.

Качество обработки почвы, сева и ухода за посевами должно оцениваться комплексно с учетом выполнения агротехнических требований для каждого вида полевых работ по трехуровневой системе – высокое (хорошо), среднее (удовлетворительно) и низкое (плохо). Качество работы считается высоким, если она проведена с точным соблюдением установленных агроправил и выполнена в первую половину срока. Удовлетворительной считается работа, если соблюдаются агроправила и выполнение ее не затянулось дольше предусмотренных планом сроков. Плохой является работа, которая выполнена с запозданием против установленных сроков и с нарушением агроправил. Такая работа бракуется и, если возможно, переделывается.

4. Минимализация обработки почвы.

Минимальная обработка почвы – научно-обоснованная обработка почвы, обеспечивающая снижение энергетических и трудовых затрат путем уменьшения количества и глубины обработок, совмещение операций в одном рабочем процессе или уменьшения обрабатываемой поверхности поля и применения при необходимости гербицидов.

Можно выделить несколько **причин, требующих минимализации** обработки почвы:

– необходимость роста урожайности, повышения производительности труда и снижения себестоимости продукции;

– необходимость сохранения и повышения плодородия почвы – устранение чрезмерного уплотняющего и расплывающего действия тяжелых машин и орудий, борьба с эрозией, улучшение гумусового баланса почвы и уменьшение потерь из нее питательных веществ и влаги

– интенсификация сельскохозяйственного производства.

В практике земледелия минимализация обработки почвы осуществляется следующими путями:

1. Сокращение числа и глубины основных, предпосевных и междурядных обработок почвы в севообороте в сочетании с применением гербицидов для борьбы с сорняками.

2. Замена глубоких обработок более производительными мелкими или поверхностными, использование широкозахватных орудий с активными рабочими органами, обеспечивающих высококачественную обработку за один проход агрегата.

3. Совмещение нескольких технологических операций и приемов в одном рабочем процессе путем применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов.

4. Уменьшение обрабатываемой поверхности поля путем обработки лишь части почвы, где располагаются рядки семян, с оставлением необработанной в междурядьях.

5. Посев в необработанную почву специальными сеялками (нулевая обработка).

Негативные явления применения минимальной обработки почвы

1. Повышается засоренность полей, особенно многолетними сорняками.
2. При обработке почвы без оборота пласта затруднена заделка на оптимальную глубину органических удобрений, дернины многолетних трав, сидеральных культур.
3. Длительное применение поверхностных обработок почвы приводит к уплотнению подпахотных слоев, что ухудшает их физические свойства.

Для устранения негативных явлений минимальной обработки почвы необходимо в системе обработки почвы в севообороте умело сочетать отвальную и безотвальную, глубокую и поверхностную обработки почвы.

Лекция 7. СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВ ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ

1. Система обработки почвы под яровые культуры.
2. Система обработки почвы под озимые культуры.
3. Обработка почвы под промежуточные культуры
4. Особенности обработки торфяных почв.

1. Система обработки почвы под яровые культуры.

Система обработки почвы под яровые культуры подразделяется на систему основной, предпосевной обработки в весенний период и послепосевной.

Под культуры весеннего срока сева основную обработку почвы проводят в летне-осенний период. Такая обработка носит название зяблевой. Предпосевная обработка почвы под яровые культуры проводится весной.

1.1 Зяблевая обработка почвы после уборки зерновых

После уборки урожая зерновых культур на поле остается жнивье и сорные растения. Усиливается испарение влаги, начинают быстрее развиваться сорняки, остаются вредители и болезни, увеличивается связность почвы от иссушения. Все эти явления можно устранить обработкой почвы.

В систему зяблевой обработки почвы после уборки зерновых входит поверхностная обработка в виде лущения дисковыми или чизельными орудиями со стрельчатými лапами + вспашка на глубину пахотного слоя. Такая система обработки наиболее эффективна после уборки озимых зерновых. После уборки яровых зерновых, которые созревают позже, чаще всего проводят вспашку.

Глубина лущения зависит от типа засоренности. При засорении малолетними сорняками почву обрабатывают на глубину 5-7 см создавая тем самым фон для их прорастания. Вспашка проведенная в ранние осенние сроки наиболее благоприятна действует на урожайность.

1.2. Зяблевая обработка почвы после уборки пропашных культур

Картофель, кукуруза, корнеплоды убираются в сентябре-октябре. В процессе ухода за растениями поля очищаются от сорняков, а после уборки остаются относительно рыхлыми по глубине.

Система зяблевой обработки после кукурузы начинается с разделки остатков стеблей дискованием + вспашка на полную глубину пахотного слоя. При плохой заделке в почву прикорневых остатков затрудняется весенняя обработка, забиваются бороны, культиваторы, ухудшается качество работ.

После корнеплодов поля бывают уплотненными с растительными остатками на поверхности поля. Поэтому зяблевую обработку начинают со вспашки на глубину меньшей первоначальной под посев.

Почва после уборки картофеля в силу технологии ее уборки почва бывает рыхлой. Поэтому можно применить в качестве зяблевой обработки культивацию, чизельную обработку на 14–16 см, перепашку до 16 см или дисковую обработку.

1.3. Зяблевая обработка почвы после уборки льна- долгунца

Система зяблевой обработки зависит от технологии его уборки. На полях, где проводился расстил соломки, а подъем тресты в поздние сроки, поле необходимо вспахать. Если расстил соломки не проводился, то вслед за уборкой льна проводят вспашку или чизельную обработку.

1.4. Зяблевая обработка почвы после уборки зернобобовых культур

Почвы после зернобобовых культур имеет хорошее строение пахотного слоя, структуру, приглушают сорняки. При качественной уборки вики и гороха в качестве зяблевой обработки можно провести дискование или чизельную обработку. После люпина убираемого на семена применяют вспашку, так как он убирается значительно позже.

1.5. Зяблевая обработка почвы из- после многолетних трав

Почва после многолетних трав оказывается наиболее плотной. Злаковые травостой образуют дернину, состоящую из переплетения корневой системы. При наличии дернины ее следует разделить и запахать, как источник органического вещества, на достаточную глубину пахотного слоя для ее разложения и чтобы не вывернуть ее на поверхность последующими обработками. Существует несколько способов обработки пласта многолетних трав:

1. Вспашка плугом с винтовым или полувинтовым отвалом и углоснимом в сцепке с ПВР или катком ККШ.

2. Измельчение дернины дисковыми боронами для прекращения ее жизнедеятельности и лучшей заделки, на глубину ее залегания, затем вспашка плугом с винтовым или полувинтовым отвалом + ПВР для рыхления глыб и выравнивания поверхности.

3. Культиватор чизельный с лапой в 65 мм на глубину 7-8 см для разделки дернины + вспашка плугом с винтовым или полувинтовым отвалом + ПВР для рыхления глыб и выравнивания.

4. Обработка пласта гербицидами (глифосат содержащими препаратами) для снижения плотности дернины + вспашка плугом с винтовым или полувинтовым отвалом + ПВР для рыхления глыб и выравнивания

Обработку клеверного пласта одногодичного использования под яровые зерновые следует начинать сразу после второго укоса. На севере республики – это первая декада, а в центральной и южной зонах – вторая и третья декада сентября. Клеверный пласт под озимые зерновые следует начинать пахать плугом с винтовым или полувинтовым отвалом + ПВР для рыхления глыб и выравнивания на глубину пахотного слоя не позже 10-15 дней до оптимальных сроков сева.

1.6. Предпосевная обработка почвы под яровые культуры ранних и поздних сроков сева.

Яровые зерновые и зернобобовые (ячмень, овес, яровая пшеница, горох, люпин на зерно), а также лен в условиях республики высеваются в самые ранние сроки. Весеннюю обработку зяби начинают с боронования или культивации с боронованием на легких типах почв или чизельной обработки тяжелых почв. Эти приемы разрыхляют почву, сохраняют влагу. Обработку начинают при наступлении физической спелости на глубину 5-7 см поперек или по диагонали к направлению вспашки для лучшей выравненности. Накануне сева или в тот же день в качестве предпосевной обработки лучше применять комбинированные агрегаты типа АКШ, которые качественно выполняют за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы, создавая уплотненное ложе на глубине посева семян. Это способствует равномерной заделке семян по глубине, повышает их полевую всхожесть и ускоряет появление всходов.

По срокам сева гречиха и просо относятся к поздним культурам. Лучшие урожаи они дают при посеве в последней декаде мая. Предпосевная обработка почвы должна быть направлена на сохранение влаги в почве, уничтожении сорняков, выравнивания и рыхло-

сти почвы. Первая обработка проводится при наступлении физической спелости почвы в виде боронования или культивации. По мере появления сорняков до посева гречихи и проса проводят культивации с боронованием начиная с глубины 10-12 см и заканчивая глубиной – 6,- см, чтобы очистить верхний слой от сорняков. Накануне сева или в тот же день в качестве предпосевной обработки лучше применять комбинированные агрегаты типа АКШ.

Корнеплоды – культуры раннего срока сева, поэтому обработку начинают ранней весной. Предпосевная обработка почвы под сахарную и кормовую свеклу зависит от времени внесения органических удобрений. Как правило они должны быть внесены под зяблевую вспашку. Ранневесенняя обработка начинается с рыхления на глубину 5-7 см. На почвах тяжелого гранулометрического состава применяют чизельную обработку на глубину 16-18 см. Предпосевная обработка почвы проводится агрегатами типа АКШ на глубину 3-5 см.

При весеннем внесении органических удобрений поля, обработанные на зябь весной, культивируют, вносят органику и запахивают на глубину 16-18 см плугом в агрегате с катками для уплотнения почвы. Затем почву перед посевом обрабатывают культиватором типа АКШ и проводят посев.

Предпосевная обработка почвы под картофель и кукурузу зависит от времени внесения органических удобрений. При осеннем сроке внесения органических удобрений весной проводят культивацию на глубину 10 – 12 см. проводят нарезку гребней под картофель + посадка.

1.7. Обработка почвы после уборки промежуточных культур

Подсевные и поукосные промежуточные культуры убираются в сентябре – начале октября. При размещении после них яровых зерновых культур в осенний период можно провести чизельную обработку, а на сильно засоренных полях – вспашку.

Обработка почвы после уборки пожнивных культур может быть применена вспашка при условии, что под промежуточную была проведена поверхностная и наоборот. Под пропашные при весеннем внесении под них органических удобрений в осенний период после уборки пожнивных культур зяблевую обработку проводить нецелесообразно.

2. Система обработки почвы под озимые культуры.

Озимые культуры высевают в конце лета-начало осени. Ко времени посева обработкой необходимо создать оптимальную плотность почвы, тщательно выровнять. Система обработки почвы определяется предшественником, сроком его уборки, засоренности и типом почвы.

2.1. Обработка занятых паров

После уборки *сплошных паров* (Вико-овсяная, пелюшко-овсяная смеси, люпин кормовой на зеленую массу и др.) на связных почвах проводят вспашку на глубину меньше пахоты под паровую культуру. На легких типах почв при небольшой засоренности можно ограничиться дискованием или чизелеванием в два следа на глубину 10-12 см.

Обработка пропашных паров зависит от их назначения, способов, сроков уборки, засоренности. К *занятым пропашным парам* относят картофель ранний кукуруза убираемая на зеленую массу.

Система зяблевой обработки кукурузы убираемой на зеленую массу начинается с разделки остатков стеблей дискованием + вспашка на полную глубину пахотного слоя. При плохой заделке в почву прикорневых остатков ухудшается качество работ.

Почва после уборки раннего картофеля в силу технологии ее уборки почва бывает рыхлой. Поэтому можно применить в качестве зяблевой обработки культивацию, чизельную обработку на 14–16 см, перепашку до 16 см или дисковую обработку

Обработка сидеральных паров. Зеленую массу люпина, сераделлы, донника, крестоцветных культур за 15–20 дней до оптимальных сроков посева озимых запахивают на полную глубину пахотного слоя. Наилучшие результаты дает измельчение зеленой массы

кормоуборочной техникой в виде резки с последующей запашкой в агрегате с ПВР или катками, чтобы почва лучше осела. Если период от запашки зеленой массы до посева озимых большой, то проводя культивации по мере появления сорняков с расчетом чтобы не вывернуть на поверхность запаханые растительные остатки.

2.2. Обработка непаровых предшественников

К непаровым предшественникам относятся зернобобовые (горох, вика, люпин на зерно) ячмень, овес, гречиха. После зернобобовых на полях, чистых от сорной растительности, можно ограничиться мелкими обработками на глубину 10-12 см дисковыми боронами или чизельными культиваторами. Накануне сева применяется предпосевная обработка почвы комбинированными агрегатами типа АКШ.

При размещении озимых зерновых после ячменя, овса, ранних сортов гречихи почва бывает более уплотненной. В основном эти культуры в республике убираются в конце июля и первой половине августа. Поэтому в качестве основной обработки применяют вспашку плугом с углоснимом, а при качественной уборке стерневых предшественников возможна обработка чизельным культиватором с приставкой ПКД-5,1. Вспашку под озимые следует проводить не позже 10-12 дней до посева озимых, чтобы почва успела осесть.

2.3. Обработка после многолетних трав

Почва после многолетних трав оказывается, как правило, наиболее плотной. Лучшим способом обработки пласта многолетних трав является вспашка плугом с полувинтовым отвалом и углоснимом вслед за уборкой. При мощной дернине пласт предварительно дискуюют на глубину 5-7 см тяжелыми дисковыми боронами + вспашка плугами с полувинтовыми отвалами в агрегате с ПВР или секцией катков. Предварительную разделку пласта можно проводить чизельными культиваторами с лапами в 65 мм на глубину 8-10 см. Предпосевную обработку проводить на малую глубину, чтобы не извлекать на поверхность дернину. Накануне сева более эффективно применение комбинированных агрегатов типа АКШ.

3. Обработка почвы под промежуточные культуры

Обработка почвы под *озимые* промежуточные равнозначна под озимые основной культуры. На почвах тяжелого гранулометрического состава обработка состоит из вспашки плугом с углоснимом, на легких дискование или чизельная обработка на глубину 10-12 см. Перед посевом проводится боронование или культивация с боронованием, но лучше применение агрегатов типа АКШ.

Поукосная культура в большинстве районов республики высевается во второй половине июля после уборки основной культуры на зеленую массу, сено или сенаж. Основная обработка начинается с дискования или чизелевания на глубину 10-12 см с последующим применением агрегатов типа АКШ.

Пожнивные высеваются практически в августе месяце. Поэтому обработку надо проводить в кратчайший срок сразу после уборки зерновых. Применяют дискование или чизелевание, в качестве основной обработки. Пред посевом почву выравнивают с применением комбинированных агрегатов.

4. Особенности обработки торфяных почв.

Обработка торфяных почв должна быть направлена на уменьшение минерализации органического вещества путем сокращения количества плужных обработок и глубины. Применение безотвальной или минимальной обработки. Это позволяет продлить срок использования торфяной почвы.

Пласт многолетних трав начинают обрабатывать после уборки первого укоса трав под озимые и после второго укоса под яровые культуры на последнем году пользования трав. Дернину измельчают дисковыми боронами (БПД-7М, БПД-5М) за два три прохода при плотной дернине на глубину 20-22 см и менее плотную на глубину 10-15 см. Пашут про-

дискованный пласт на глубину 30-35 см через 12-15 дней. Разделку вспаханного пласта необходимо проводить в дав следа на глубину 16-18 см дискованием с заделкой минеральных удобрений с обязательным прикатыванием до и после посева.

При возделывании зерновых культур после зернового предшественника, зернобобового или пропашного почву дискуют на глубину 16-18 см или применяют культивацию. При засорении корневищными и корнеотпрысковыми сорняками дискование противопоказано.

Под яровые культуры на торфяных почвах подготовку почвы проводят осенью. Осенняя основная и предпосевная обработка состоит из разделки вспаханного поля дисками, выравнивания поверхности и прикатывания. Последнее дискование и прикатывание должны проводиться не ранее октября, чтобы меньше возшло сорных растений. Весной по мере оттаивания почвы проводят посев ранних яровых зерновых. Под культуры поздних сроков сева предпосевная обработка проводится при оттаивании слоя на 10-12 см с дискования + выравнивание + прикатывание + посев.

Обработку торфяных почв после промежуточных культур необходимо проводить сразу за уборкой последних. После пожнивных, подсевных и поукосных культур проводят вспашку на 20-22 см. Под поукосные и пожнивные культуры проводят дискование или чизелевание на 10-15 см с прикатыванием до и после посева или проводят прямой посев агрегатом типа АПП.

РАЗДЕЛ 2. РАСТЕНИЕВОДСТВО

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА

ЛЕКЦИЯ 1. Растениеводство как наука и отрасль АПК. Культурные растения. Рост и развитие полевых культур

1. Растениеводство как наука и отрасль АПК
2. Понятие о культурном растении
3. Рост и развитие полевых культур

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, а растениеводства, как его составляющей – обеспечение продовольственной безопасности страны. В области растениеводства эта задача решается через производство продуктов питания для населения, кормов для сельскохозяйственных животных, а также разнообразного сырья для перерабатывающей промышленности.

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

Растениеводство – одна из важнейших учебных дисциплин определяющих профессиональную подготовку агрономов. Термин «растениеводство» разнопланов. 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 – как о растениях полевой культуры: их ботанических особенностях, систематике, закономерностях роста, развития, формирования урожайности, отношению к экологическим факторам жизни, приемах выращивания. Таким образом, 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 благодаря аккумуляции 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 запасающих органах.

В процессе эволюции также выработывалась норма реакции растений на факторы жизни, на их количественные параметры и характеристики. Чем дольше во времени и ближе к оптимуму количественно проявляются факторы жизни растений, благоприятнее их сочетание, тем комфортнее чувствует себя растение и тем большую продуктивность мы вправе 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–способы и средства воздействия на растение и среду обитания. Исходя из этого, общая задача расте-

ниеводства как науки состоит в изучении растений, факторов их жизни и разработка наиболее действенных приемов и способов воздействия на среду обитания агротехническими приемами с целью привести факторы жизни растений в наиболее благоприятное количественное сочетание.

Общая задача растениеводства как отрасли АПК состоит в следующем:

- использование научных разработок;
- агротехнические мероприятия выстраивать таким образом, чтобы добиться максимальной продуктивности растений и посевов в целом, при этом полученный продукт должен быть высококачественным и конкурентоспособным, с минимальными затратами на его производство и давлением используемых приемов на окружающую природу.

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

Задачи науки «Растениеводство» определяются задачами отрасли. Главной задачей отрасли растениеводства, как важнейшей составляющей АПК, является обеспечение продовольственной безопасности республики. В этом плане центральной проблемой отрасли была и остается проблема производства зерна. В 2008 г. в республике была получена рекордная урожайность зерна – более 38 ц/га зерновых и зернобобовых культур. В некоторых хозяйствах урожайность зерновых культур, превысил отметку 60–70 ц/га, достигала 90 и даже 100 ц/га. В 2009 г. валовый сбор зерновых составил более 9,0 млн. тонн.

Актуальной является проблема производства кормов связанную с производством зерна и сбалансированными показателями энергии и белка в нем. Важным в настоящее время является решение вопросов 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.

Становление растениеводства как науки и учебной дисциплины связано с такими именами, как И.А. Стебут, Н.И. Вавилова, Д.Н. Прянишникова. 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.

Понятие о культурном растении. На Земле произрастает более 400 тысяч видов растений. Большая их часть свыше 250 тысяч видов – покрытосемянные цветковые растения. Флору Беларуси представляют более 1500 видов высших растений, из них свыше 1400 видов покрытосеменные, 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 человечеству служат всего 20–30 видов.

Главными растениями полевой культуры Беларуси являются 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, морковь, галега 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 тысяч лет. Для окультуривания большинства ныне возделываемых 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. Изначальное земледелие и выращивание практически всех культур носило мотыжный характер, характер огородной культуры. 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. Возрастающие потребности и запросы человека требовали как увеличения продуктивности растений, так и расширения разнообразия качества получаемых продуктов.

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

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, отличающиеся в процессе перехода от одной фазы к другой.

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

Органогенез – формирование и развитие органов растения в процессе онтогенеза.

Морфогенез – развитие морфологических структур растений в онтогенезе.

Филогенез – процесс исторического развития растений.

Фазы роста и развития растений (фенофазы) – переломные периоды онтогенеза, характеризующиеся резкими переменами в морфологии растения и сопровождающиеся изменениями физиологических процессов.

Вегетационный период: 1) время прохождения полного цикла развития растения – у однолетних культур это время от посева до созревания семян; у многолетних – от весеннего пробуждения почек до прекращения роста вегетативных органов осенью и перехода их в состояние покоя; 2) время года, когда растения могут активно расти, развиваться и формировать урожай.

Вегетативный 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.

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

Урожай – валовая продукция, выращенная на поле.

Урожайность – это урожай, отнесенный к единице площади поля.

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

Биологическая урожайность – выше фактической урожайности на величину потерь при уборке, то есть это вся урожайность созданная на единице площади.

Структура урожая – количественные параметры компонентов, составляющих величину урожая (число растений×индивидуальную продуктивность растений)

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

ОЗИМЫЕ ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

ЛЕКЦИЯ 1. Озимые зерновые культуры

1. Общая характеристика зерновых культур. Значение зерновых культур в увеличении производства зерна.

2. Физиологические основы зимостойкости озимых культур.

3. Причины гибели озимых культур, их предупреждение.

1. Общая характеристика зерновых культур. Значение зерновых культур в увеличении производства зерна. Зерновые хлеба имеют важнейшее значение для населения всего земного шара. Хлеб – основной продукт питания человека, зерно – концентрированный корм для сельскохозяйственных животных и сырье для многих отраслей промышленности.

Увеличение производства зерна – основная задача дальнейшего развития мирового земледелия. От этого зависит удовлетворение потребностей населения в продуктах питания, развитие животноводства.

Озимые зерновые имеют ряд преимуществ по сравнению с яровыми формами. При наличии осеннего периода развития, когда растения формируют надземную массу и корневую систему, они легче переносят весенние засухи. Наличие развитой вегетативной массы препятствуют интенсивному росту сорной растительности, что в свою очередь, снижает засоренность полей. Озимые зерновые культуры в процессе развития формируют большее количество продуктивных стеблей, что приводит к получению более высокой урожайности зерна.

В структуре посевов зерновых культур предпочтение отдается озимым формам зерновых культур.

2. Физиологические основы зимостойкости озимых культур. Состояние посевов озимых зерновых культур к началу весенней вегетации в значительной мере зависит от условий и от продолжительности вынужденного (зимнего) покоя. В зимний и ранневесенний периоды озимые хлеба часто подвергаются различным неблагоприятным внешним воздействиям, которые приводят к частичному изреживанию или полной гибели посевов. Устойчивость растений к неблагоприятным условиям перезимовки зависит от их зимостойкости и морозостойкости, а также от закалки.

Под **зимостойкостью** понимают способность озимых культур переносить неблагоприятные условия зимнего и ранневесеннего периодов (выпревание, вымокание и др.). Под **морозостойкостью** понимают способность озимых культур выдерживать длительное воздействие отрицательных температур в зимний период. Способность растений выдерживать низкие положительные температуры называется **холодостойкостью**.

Зимостойкость и морозостойкость растений – сложные физиологические свойства. Они непостоянны, формируются на определенных этапах развития, особенно в процессе закалки растений. И.И. Туманов установил, что закалка протекает осенью в две фазы. Первая проходит в условиях интенсивного освещения и пониженных температур (8–10⁰С) в дневные часы и при температуре около 0⁰С в ночное время. В этой фазе в растениях, особенно в узлах кущения, накапливаются пластические вещества, преимущественно сахара, так как в прохладное время ночью их расход на ростовые процессы и дыхание растений

замедляется. Перед уходом в зиму у озимых культур накапливается около 20–25% сахаров в пересчете на сухое вещество. Озимые, прошедшие первую фазу, способны выдерживать температуру до -12°C .

Вторая фаза закалки протекает при более низких температурах ($0-5^{\circ}\text{C}$), повышение зимостойкости обусловлено главным образом процессом обезвоживания клеток, оттоком воды из цитоплазмы в межклеточные пространства и превращением в клетках нерастворимых в воде органических веществ в растворимые. В результате этих процессов значительно повышается концентрация клеточного сока в узлах кущения и влагалищах листьях. Быстрее проходит вторую фазу закалки озимая рожь, медленнее – озимая пшеница и совсем медленно – озимый ячмень.

Лучшей закалке озимых способствуют посев в оптимальные сроки, достаточная обеспеченность растений фосфором и калием.

3. Причины гибели озимых культур, их предупреждение. *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, с высокой концентрацией клеточного сока, большей проницаемостью цитоплазмы для воды, с повышенной эластичностью стенок.

Меры борьбы. Своевременный посев зимостойких сортов, приспособленных к конкретным почвенно-климатическим зонам и дающие высокие урожаи, снегозадержание.

Вымокание посевов. Оно происходит главным образом в районах с избыточным увлажнением, в пониженных местах рельефа, на тяжелосуглинистых почвах с низкой водопроницаемостью. Оно может происходить как осенью, так и весной.

В условиях нашей республики во время оттепелей снег тает, что 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 тканей. Повреждения и гибель озимых под водой связаны с нарушением фотосинтеза и процесса дыхания растений.

Меры борьбы. Посев устойчивых сортов, отвод накапливающейся воды, обваливанием замкнутых понижений и устройством с осени сточных борозд. Хорошие результаты дает вертикальный дренаж.

Выпревание. Оно причиняет наибольший вред озимым зерновым культурам в зонах, отличающихся пасмурной, сырой погодой осенью и весной. Выпревание 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 времени выпадения снега сформировали мощную вегетативную массу, полностью покрывающую поверхность почвы. При нормальных сроках посева и хорошей закалке растений выпревание проявляется реже.

Меры борьбы. Избегать ранних и загущенных посевов, избыточного внесения азотных удобрений, т.к. 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 темпе-

ратур после установившегося снежного покрова может происходить как зимой, так и ранней весной.

Наибольший вред посевам озимым 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. В конце зимы притертую корку, чтобы ускорить ее таяние, посыпают золой, калийной солью, почвой или торфяной крошкой.

Выпирание (узла кущения) озимых хлебов происходит зимой или весной на тяжелых, бесструктурных, а также на 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 узлы кущения 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.

ЛЕКЦИЯ 2. Озимая пшеница

1. Народнохозяйственное значение озимой пшеницы.
2. Биологические особенности озимой пшеницы.
3. Технология возделывания озимой пшеницы.

1. Народнохозяйственное значение. В большинстве стран мира пшеницу относят к наиболее ценным продовольственным культурам. Хлеб, манная крупа, макаронные, кондитерские изделия, изготовляемые из пшеницы – важнейшие продукты питания. Содержание белка в зерне пшеницы составляет не менее 11–14, клейковины – 25–28%, стекловидность составляет – не менее 60%.

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

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

2. Биологические особенности. Зерно пшеницы способно прорасти при +1...+2⁰С, асимбиотические же процессы начинаются при +3...+4⁰С.

Озимая пшеница, по сравнению с рожью и тритикале, менее морозо- и зимостойка. При бесснежной зиме ее растения погибают при температуре –16...–18⁰С, при наличии снежного покрова 20 см – переносят морозы до –30⁰С.

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=6,0–7,0). Для возделывания озимой пшеницы пригодны слабоподзоленные связные почвы. Малопригодными являются кислые, песчаные и торфяные почвы.

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

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

Обработка почвы. При возделывании озимой пшеницы повышенные требования предъявляются к срокам и качеству основной обработки почвы.

Поля, освободившиеся из-под парозанимающих культур, многолетних трав и колосовых, после лущения (ЛДГ-10, ЛДГ-15) рекомендуется пахать на глубину 20–22 см с одновременной разделкой почвы и прикатыванием. Вспашка производится плугами ПНО-5-35, ПНП-8-35П, ПЛН-5-35П, и др.

После гороха, кукурузы на силос и других пропашных культур основная обработка почвы под озимую пшеницу заключается в рыхлении ее дисковыми или лемешными орудиями на глубину до 10–14 см.

Для предпосевной подготовки почвы используют культиваторы КПН-4, КПШ-5, КПШ-8, КПШ-9, комбинированные почвообрабатывающие агрегаты АКШ-3,6 и АКШ -7,2.

Удобрения. На формирование 1 ц зерна (с учетом побочной продукции) озимая пшеница потребляет из почвы азота 3–4,5 кг, фосфора – 0,9–1,3 и калия – 2–3,6 кг.

При повышенной кислотности почвы обязательным элементом технологии является известкование. Известковые материалы вносят под основную обработку почвы с таким расчетом, чтобы довести реакцию почвенного раствора до близкой к нейтральной (рН солевой вытяжки не менее 6,5).

В зависимости от плодородия почвы, условий увлажнения, предшественников и других факторов общая норма внесения азотных удобрений при расчете на урожай 45–60 ц/га может колебаться от 80 до 120 кг (действующего вещества). 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.

Норма фосфорного удобрения в зависимости от почвенно-климатических условий, предшественников, содержания в почве подвижных форм фосфора, уровня агротехники и планируемого урожая может колебаться от 80 до 120 кг действующего вещества на 1 га. Из этого количества 10–20 кг вносят при посеве в рядки, а остальную часть – под основную обработку почвы.

Норма калийный удобрений колеблется от 80 до 140 кг (по действующему веществу) на 1 га.

Микроудобрения применяют в небольших дозах при обработке посевного материала: сульфата меди 80–90 г, сульфата цинка – 80–100, сульфата марганца – 70–90, борной кислоты – 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. Протравливание семян необходимо проводить заблаговременно, но не позже чем за 5–7 дней до посева. Для этих целей используют машины ПС-10 и «Мобитокс». Для протравливания семян используют: байтан универсал, 19,5 %-ный с. п. – 2 кг/т; витавакс 200 ФФ, 34 %-ный в.с.к. – 3 л/т; дивиденд стар, 3,6%-ный т.к.с. – 1,5 л/т; премис, 2,5%-ный к.с. – 1,5 л/т и др.

Посев. Из районированных *сортов* наиболее распространены следующие: Копылянка, Былина, Легенда, Надзея, Каравай, Гармония и др.

Посев озимой пшеницы в каждой зоне нужно проводить в оптимальные агротехнические сроки. *Норма высева* не должна превышать 4,5–5,5 млн. всхожих семян на 1 га. При такой норме высева формируется наивысший урожай зерна с более высоким содержанием в нем белка и клейковины. *Глубина посева* может колебаться от 3 до 5 см.

Уход за посевами. Осенью за 3–4 дня до появления всходов пшеницы почву обрабатывают противозлаковыми гербицидами: кварц-супер, 55%-ный в.к.с. – 1,5–2,0 л/га, рейсер, 25%-ный к.э. – 1,2–2,0 л/га и др.

При распространении вредителей выше допустимого порога вредоносности осенью посе-вы необходимо обработать одним из следующих препаратов: Би-58 новый, 40 %-ный к.э. – 1,0–1,5 л/га; золон, 35%-ный к.э. – 1,5–2,0 л/га; децис экстра, 12,5%-ный к.э. – 0,05 л/га и др.

Первым приемом ухода в ранневесенний период за хорошо сохранившимися после пере-зимки посевами является подкормка азотными удобрениями. Подкормку проводят с помощью машин ОТМ-2-3, АПЖ-15, ОП-2000, ОПШ-15, НРУ-0,5, РМС-6, 1 РМГ-4, РУМ-5 и др. в агре-гате с трактором МТЗ-1221, МТЗ-1522. Для подкормки следует применять КАС-32, моче-вину и др.

Посевы озимой пшеницы обрабатывают следующими гербицидами: агритокс, 50%-ный в.к. – 1,0–1,5 л/га; 2М-4Х, 75%-ный в.р. – 2,2 л/га; арелон, 50%-ный к.с. – 2,25–3,0 кг/га; лонтрел 300, 30%-ный в.р. – 0,16–0,66 л/га и др.

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

Против вредителей на посевах озимой пшеницы эффективны такие препараты, как децис экстра, 12,5%-ный к.э. – 0,05 л/га; карате, 5%-ный к.э. – 0,15–0,2 л/га; бульдок, 2,5%-ный к.э. – 0,3 л/га и др.

Наиболее эффективными препаратами от ржавчины и мучнистой росы – байлетон, 25%-ный с.п. (0,5 кг/га); альто супер, ный к.э. (0,4 л/га); при появлении первых пятен септориоза на верхних листьях посева пшеницы обрабатываются тилтом, 25 %-ным к.э. (0,5 л/га); от кор-невых гнилей – фундазол, 50 %-ный 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 меньше 20%).

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

Для проведения уборки используются следующие сельскохозяйственные машины: ДОН-1500, КЗР-10 "Полесье-ротор", Лида-1300, Мега-204, 208, 218 (Германия. Claas), CF-80, Bizon BS Z-ПО, Lexion-480.

ЛЕКЦИЯ 3. Озимая рожь

1. Народнохозяйственное значение озимой ржи.
2. Биологические особенности озимой ржи.
3. Технология возделывания озимой ржи.

1. Народнохозяйственное значение. В структуре зернового клина озимая рожь занима-ет 32–36%. Зерно ржи используют главным образом для выпечки ржаного хлеба. Зерно ржи 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, трионин, гистидин, лейцин и другие.

Помимо продовольственного значения озимая рожь имеет большое кормовое. Зерноот-ходы ржи, получаемые при сортировании, и мельничные отходы имеют высокую пита-тельную ценность для скота.

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

2. Биологические особенности. Рожь является культурой умеренного и холодного климата и не предъявляет высоких требований к теплу. По сравнению с другими зерновыми культурами она наиболее холодостойка. Некоторые ее сорта способны переносить морозы $-25\dots-30^{\circ}\text{C}$ даже в малоснежные зимы. Для завершения цикла развития от прорастания семян до созревания зерна в среднем требуется сумма положительных температур 1900°C (для озимой пшеницы 2200°C).

Среди озимых зерновых культур рожь наиболее морозостойкая культура. Она способна переносить морозы до $-30\dots-35^{\circ}\text{C}$, а при снежном покрове толщиной 20–35 см – до $-50\dots-60^{\circ}\text{C}$.

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 «выход в трубку–колошение» и «цветение–налив зерна».

Рожь принадлежит к числу культур отличающихся пониженной требовательностью к почвам. В отличие от пшеницы и ячменя она способна произрастать и давать удовлетворительные урожаи практически на всех типах минеральных почв (кроме сыпучих песков), а также на окультуренных торфяниках.

Рожь лучше других зерновых культур переносит повышенную кислотность почвы, оптимальное значение $\text{pH}=5,6-6,0$. 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 и для 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.

3. Технология возделывания озимой ржи. Место в севообороте. 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.

Обработка почвы. Основная и предпосевная обработка почвы всецело зависит от погодных условий, гранулометрического состава почвы, вида предшественника. Предшествующую культуру убирают не позднее, чем за месяц до сева озимой ржи.

После уборки стерневых предшественников проводят лушение на глубину 5–7 см, дисковыми луцильниками – ЛДГ-10, ЛДГ-15. За 2–3 недели до сева проводят вспашку плугами с предплужниками (ПЛН-5-35П, ПЛН-3-35П, ПЛН-8-35П и др.) на глубину пахотного слоя.

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

Перед посевом ржи поле культивируют и выравнивают. Разрыв между предпосевной обработкой почвы и севом – не более 1 дня. Используют агрегаты АКШ-7,2 АКШ-3,6, АКШ-6.

Удобрения. Изменение показателя реакции среды $\text{pH}_{\text{КСЛ}}$ с 4,5 до 5,6–6,0, обеспечивает рост урожая озимой ржи на 32–36%, что соответствует 6,3–7,3 ц/га.

Основным известковым удобрением в республике является доломитовая мука, которая наряду с кальцием содержит и магний.

Доза подстилочного навоза на менее плодородных почвах – 20–30, торфо-навозных компостов 30–40, бесподстилочного жидкого навоза 40–60 т/га. Для внесения подстилочного навоза, торфонавозных компостов используют машины ПРТ-10, ПРТ-16, РСУ-6, для бесподстилочного жидкого навоза – РЖТ-8, РЖТ-16 и др.

Доза фосфорных удобрений – 60–80 кг/га д.в., в том числе 10–15 кг/га при посеве. Калийные удобрения вносят в дозе 90–120 кг/га д.в.

Азотную подкормку весной начинают, когда среднесуточная температура воздуха переходит за $+5^{\circ}\text{C}$ и начинается вегетация растений (появляются молодые корешки), почва уплотнится и появится возможность пустить в поле сельскохозяйственную технику. Дозы азота 90–60 кг д.в./га и ниже обычно вносят в один прием, а более высокие в два. Во второй прием вносят азот, когда растения находятся в фазе выход в трубку. Лучшей формой азотного удобрения среди твердых форм является аммиачная селитра, а среди жидких КАС-30, КАС-32.

Для внесения аммиачной селитры, других твердых туков наиболее подходят машины РШУ-12 и др. Жидкие удобрения вносят штанговыми опрыскивателями.

Подготовка семян. Перед севом (или заблаговременно) для борьбы против снежной плесени, фузариозной и гельминтоспориозной корневой гнили, 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.

Посев. В Республике Беларусь районированы тетраплоидные сорта озимой ржи (Пуховчанка, Верасень, Игуменская, Сяброука, Спадчына, Завея-2, Дубинская) и диплоидные сорта (Калинка, Радзіма, Ясельда, СЦВ 12233 (Германия), Зуброука, Ника, Юбилейная).

Оптимальные сроки сева озимой ржи в зависимости от климатической зоны Республики Беларусь: северная – с 25 августа по 10 сентября; центральная – с 1 по 15 сентября; южная – с 5 по 20 сентября.

Способ посева сплошной рядовой или узкорядный с междурядьями 7,5, 12,5, 15,0 см. Используют сеялки СЗУ-3,6, СЗА-3,6, СЗК-3,6, СЗТ-3,6, СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6, С-6, агрегаты АПП-3, АПП-4,5.

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

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.

Уход за посевами. 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 листа – кушения 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.

Весной в фазе кушения 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, кварц-супер, 55% к. с. – 1,5–2,0 л/га, агритокса, 500 г/л в. к. – 1,0–1,5 л/га, хвастокс экстра, 26% в. р. – 3,0–3,5 л/га, диален-супер, 48% в. р. – 0,5–0,7 л/га, диалена, 40% в. р. – 1,9–2,5 л/га, ковбой, 40% в. т. р. – 0,15–0,19 л/га и др.

При проявлении снежной плесени во второй-третьей декадах октября посевам рекомендуется обрабатывать следующими фунгицидами: максим, 2% к. с. – 2,0 л/га; винцит, 5% к. с. – 2,0 л/га; суми-8, ФЛО 2% – 1,0–1,5 л/га; фундазол, 50% с. п. – 2,0 кг/га; байтан-универсал, 19,5% с. п. – 2,0 кг/га.

Против мучнистой росы, ржавчины используют такие препараты, как альто-супер 33% к.э. – 0,4, тилт, 25% к.э. – 0,5, импакт, 25% к.э. – 0,5, рекс 49, 7% к.э. – 0,6, фоликур, 25% к.э. – 1,0 л/га.

Приостановить развитие корневых гнилей возможно при использовании фунгицидов из группы бензимидазолов: фундазол, 50% с.п. (0,5–0,6 кг/га); колфуго-супер, 20% в.с. (1,5 л/га); дезоралом, 50% к.с. (0,5–0,6 л/га); беномилом, 50% с.п. (0,6 кг/га).

При появлении на посевах озимой ржи вредителей в период трубкования (1–2 узла) – появления флагового листа на посевах озимой ржи для борьбы с такими вредителями, как пьявица, злаковые мухи, тли, трипсы необходимо использовать следующие инсектициды:

Би-58, 40%-ный к.э. (1–1,2 л/га); фосфамид, 40%-ный к.э. (1–1,2 л/га); децис экстра, 12,5%-ный к.э. – 0,05 л/га и др.

Обработку посевов проводят опрыскивателями ОПШ-15-01, ОП-2000-2-01, ОТМ 2-3, "Rail", "Мекосан-2000" в агрегате с тракторами: Беларус-1221, Беларус-1522, МТЗ-80,

Уборка. Озимую рожь убирают прямым комбайнированием или разделным способом, однако более целесообразно проводить уборку прямым комбайнированием и начинать ее при достижении 85–90% колосьев полной и 10–15% - восковой спелости. При неравномерности созревания посевов уборку ведут поочередно по мере созревания участков. Влажность зерна, используемого на семенные цели, не должна превышать 20%. Раздельная уборка при затяжных морозящих дождях недопустима. Уборку сильно полеглих или короткостебельных сортов проводят на минимально возможной высоте скашивания (не более 10 см).

Для раздельной уборки используют жатки ЖВН-бА, ЖСК-4В, ЖРБ-4,2, ЖВН-6-12, ЖЗТ-4,2 и др. Высота среза – 15–20 см. Подбор и обмолот валков, а также прямое комбайнирование осуществляют зерноуборочными комбайнами КЗР-10, КЗС-10, КЗС-7, "Дон-1500Б", Е-524, Е-525, Е-527, "Мега-204", "Мега-218".

ЛЕКЦИЯ 4. Озимая тритикале

1. Народнохозяйственное значение озимой тритикале.
2. Биологические особенности озимой тритикале.
3. Технология возделывания озимой тритикале.

1. Народнохозяйственное значение озимой 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. Биологические особенности. Минимальная температура прорастания семян озимой тритикале $+2...+3^{\circ}\text{C}$, а максимальная $+25...+30^{\circ}\text{C}$. Для завершения цикла развития от первого листа до полной спелости зерна в зависимости от сорта требуется сумма положительных температур 1800–2300 $^{\circ}\text{C}$. Тритикале переносит низкие температуры в зоне узла кущения $-18...-20^{\circ}\text{C}$.

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 сказывается на темпах роста, формировании 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 трудно-растворимых соединений. Лучше растет на слабокислых, близких к щелочной среде почвах с $\text{pH}=5,8-6,5$. Тритикале положительно реагирует на известкование.

3. Технология возделывания. Место в севообороте. Лучшими предшественниками для озимой тритикале в условиях Беларуси являются однолетние и многолетние бобовые травы, зернобобовые культуры, раннеспелые сорта картофеля, удобренные навозом.

Обработка почвы. После уборки стерневых предшественников проводят лушение с использованием культиваторов-луцильников, дисковых борон или чизельных культиваторов. Затем пахут отвальными плугами в агрегате с приспособлениями ПВР-2,3, ПВР-3,5 с катком

или боронами. Вспашку проводят на глубину пахотного слоя. На легких почвах после пропашных и зернобобовых при отсутствии многолетних сорняков можно проводить бесплужную основную обработку почвы, для этого пригодны дисковые бороны и чизельные культиваторы. Предпосевная обработка почвы осуществляется комбинированным широкозахватным агрегатом АКШ-3,6, АКШ-7,2.

Удобрения. Органические удобрения рекомендуется вносить в количестве 30–40 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.

Полная норма внесения фосфорных удобрений составляет 70–90, в том числе 10–15 кг/га, калийных – 90–110 кг д.в./га.

На связных почвах азотные удобрения под озимую тритикале следует вносить дробно (в три срока): весной в начале вегетации – 60–70 кг/га, в начале выхода в трубку – 15–20 кг/га, в фазе колошения – 10–15 кг/га. Первую весеннюю подкормку следует начинать, когда среднесуточная температура воздуха превышает +5⁰С и начинается вегетация растений (появляются молодые корешки), почва уплотняется и появляется возможность выхода техники в поле. Для проведения подкормок азотными удобрениями используют КАС, мочевины и др.

Для внесения твердых гранулированных удобрений следует использовать машины МТТ-4У, СУ-12, РДУ-1,5, РУС-07А, АБУ-0,7, а для жидких – опрыскиватели.

Подготовка семян к посеву. Для борьбы с корневыми гнилями, септариозом, фузариозом колоса, спорыньей и снежной плесенью семена обрабатывают следующими препаратами: витавакс 200 – 2 кг/т; максим 2,5% т.с. – 2,0 л/т; раксил 060 ФС, 6% к.с. – 0,5 кг/т; раксил, 2% с. п. – 1,5 кг/т; суми-8 ФЛО – 1,0–1,5 кг/т и др.

Для повышения всхожести, стимуляции прорастания, повышения устойчивости растений к болезням, семена обрабатывают смесью состоящей из фунгицида и следующих препаратов: агат-25К т.п.с. (30 г/т); гидрогумат, 10% в.р. (0,2–0,5 л/т), квартазин, 95% кр.п. (25 г/т), оксигумат, 10% в.р. (0,2–0,5 л/т); оксидат торфа, 5% ж. (0,2 л/т); сейбит П в. р. (0,88 л/т). Из микроэлементов применяют – серноокислый цинк (150–200 г/г д. в.), закисное железо (80–120 г/г д.в.) и др.

Посев. Сорты: Михась, Мара, Мально, Модуль, Идея, Дубрава, Рунь.

Озимую тритикале сеют рядовым или узкорядным способом. Посев производят сеялками СЗ-3,6 или СЗП-3,6 на базе сцепок СП-11 или СП-16, СПП-3,6, СПУ-3, СПУ-4, СПУ-6 с тракторами МТЗ-1221, МТЗ-1522, Tramlane SE-SX, Reguline Solo 6,0m, Amazonia и др.

Норма высева на связных почвах составляет 4,0–4,5 млн. всхожих семян на гектар.

Оптимальная глубина заделки семян озимого тритикале на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах составляет 3–4 см, а на песчаных – 4–5 см. При проведении посева обязательным элементом является оставление технологической колеи.

Уход за посевами. В осенний период, через 1–2 дня после посева 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.

В годы с теплой осенью для защиты посевов от шведской мухи необходимо применять инсектициды – децис экстра, 12,5% к.э. (0,05 л/га), суми-альфа, 5% к.э. (0,13 л/га), фастак, 10% к.э. (0,1 л/га).

С целью предупреждения снежной плесени, особенно в зонах ее сильного развития, осенью в фазе кущения (II–III декады октября) необходимо провести обработку посевов фундазолом, 50% с.п. в дозе 0,3–0,6 кг/га.

Весной для борьбы с сорняками посева озимой тритикале обрабатывают: смесью 2,4 Д (аминная соль), 40% в.к. + лонтрел, 30% в.р. в дозе 1,5+0,2 л/га; агритокс, 500 г/л, в.к. – 1,0–1,5 л/га; диален супер, 480 г/л – 0,5–0,7 л/га; дикопур М, 750 г/л в.р. – 0,6–1,0 л/га; дикопур Ф, 72% в.к. – 0,7–1,0 л/га и др.

Для предупреждения полегания озимой тритикале посевы обрабатывают ретардантами – гелиосан (хлормекват-хлорид 460) 42% в.р. в дозе 2,0 л/га. Опрыскивание следует проводить в период конец кущения–начало выхода в трубку.

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

Против злаковой тли, пьявицы, трипсов посевы обрабатывают одним из препаратов: суми-альфа, 5% к.э. – 0,15 л/га, фастак, 10% к.э. – 0,1 л/га, карбофос, 50% к.э. – 0,5–1,2 л/га.

Уборка. Лучшим способом уборки озимой тритикале является прямое комбайнирование при полной спелости зерна. Озимую тритикале можно убирать и раздельным способом, однако неустойчивая погода в период уборки может привести к большим потерям урожая и снижению качества зерна.

ЛЕКЦИЯ 5. Озимый ячмень

1. Народнохозяйственное значение и направления использования озимого ячменя.
2. Биологические особенности озимого ячменя.
3. Технология возделывания озимого ячменя.

1. Народнохозяйственное значение и районы возделывания озимого ячменя. Озимый ячмень имеет целый ряд других преимуществ по сравнению с яровым. Он созревает на 10–15 дней раньше других озимых и яровых культур. При посеве в смеси с бобовыми является хорошей парозанимающей культурой.

Зерно ячменя является ценным концентрированным кормом. В зерне ячменя содержится (в мг на 1 кг зерна) рибофлавина (витамин В₁) – 1,4, тиамина (витамин В₂) – 5,6, каротина – около 1,3, никотиновой кислоты (витамин РР) – 8,5, пантотеиновой кислоты – 4, кальция – 4, фосфора – 3,4, натрия – 0,4 и столько же калия. В соломе ячменя содержится около 4,8 мг/кг каротина, 1,2 мг/кг рибофлавина и около 1,1 мг/кг тиамина.

Ячмень широко применяется в пищевой промышленности для приготовления различных круп, используется в пивоварении и т. д. Для целей пивоварения необходимы сорта ячменя, которые имели бы крупное выравненное зерно, с содержанием белка в нем не выше 12%, высокую экстрактивность – 70–80%.

Озимый ячмень выращивают в районах с мягкими зимами, так как существующие его сорта обладают значительно меньшей зимостойкостью, чем озимая пшеница. Значительные площади занимает озимый ячмень в Германии и Франции.

В Беларуси озимый ячмень периодически возделывают в Брестской и Гродненской областях. В последние годы погода в республике благоприятствовала распространению озимого ячменя во всех областях. С озимым ячменем в Белорусском НИИ земледелия и кормов ведется селекционная работа.

2. Биологические особенности. Устойчивость растений ячменя к низким температурам неодинакова в течение вегетационного периода. Если осенью растения озимого ячменя способны пройти закалку и быть устойчивыми к низким температурам порядка –10...–14⁰С (в зависимости от сорта) на глубине узла кущения, то весной после возобновления вегетации они очень страдают при –3...–4⁰С мороза. Резкая смена температур в зимне-весенний период приводит к значительной гибели посевов. Высокие температуры порядка +35...+40⁰С растения озимого ячменя переносят лучше, чем другие озимые культуры. По устойчивости к запалу (захвату) озимый ячмень занимает первое место среди хлебных злаков.

По отношению к влаге озимый ячмень менее требователен, чем пшеница или рожь. Для образования одного килограмма сухого вещества ячмень расходует примерно 300–450 л воды.

Озимый ячмень является наиболее чувствительной к кислотности почвы зерновой культурой. Оптимальная величина рН=6,0–6,5.

Озимый ячмень вследствие относительно слабой способности усваивать питательные вещества, отзывчив на хорошую структуру почвы, обеспеченность ее элементами минерального питания в течение всего вегетационного периода (до фазы полного созревания).

3. Технология возделывания. Место в севообороте. Лучшими предшественниками озимого ячменя являются рапс, овес, однолетние травы зерновые бобовые культуры.

Обработка почвы. При возделывании озимого ячменя не допускается разрыв между уборкой предшествующей культуры и первой обработкой почвы. В зависимости от предшественника, условий увлажнения, засоренности полей ее можно проводить дисковыми, лемешными луцильниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15), дисковыми боронами и дискаторами. Поля, освободившиеся из-под парозанимающих культур, многолетних трав и колосовых, после лущения пахут на глубину 20–22 см с одновременной разделкой почвы и прикатыванием.

После гороха, пропашных культур основная обработка почвы под озимый ячмень заключается в рыхлении ее дисковыми или лемешными орудиями на глубину до 10–14 см.

Для предпосевной подготовки почвы используют культиваторы КПШ-5, КПШ-8, КПШ-9, КПС-4 комбинированные почвообрабатывающие агрегаты АКШ-3,6 и АКШ-7,2, АКШ-9.

Удобрения. Общая норма внесения азотных удобрений при расчете на урожай 4,5–6,0 т/га составляет 80–120 кг д. в., которые вносятся в виде подкормок: первая (ранневесенняя) – 45–50 кг/га, во вторую подкормку в начале выхода в трубку – 30–40 и при необходимости в период колошения — молочной спелости зерна – 10–15 кг/га.

Фосфорные удобрения вносятся под основную обработку в количестве 70–90 кг д. в./га, в том числе 10–20 кг при посеве в рядки. Калийные удобрения используются в количестве 80–110 кг д.в./га под основную обработку.

Из микроудобрений при обработке семян применяют: сульфата меди – 80–90 г, сульфата цинка – 80–100, сульфата марганца – 70–90, борной кислоты – 60–70 г на 1 ц семян, по вегетирующим растениям: молибденовокислого аммония – 400–600 г, сульфата меди – 300–400, сульфата марганца – 200–300, борной кислоты – 200–300 г на 1 га.

Подготовка семян. Для протравливания семян используют препараты: байтан универсал, 19,5 %-ный с. п. – 2 кг/т; беномил, 50 %-ный с.п. – 2–3 кг/т; витавакс 200 ФФ, 34 %-ный в.с.к. – 3 л/т; винцит, 5 %-ный к.с. – 2 л/т; раксил, 2 %-ный к.с. – 2 л/т и др.

Посев озимого ячменя в условиях Беларуси необходимо проводить в период с 25 августа по 10 сентября.

Сорта. Вавилон, Густ, Купал, Молдавский 16, Молдавский 18, Тигина.

Норма высева озимого ячменя не должна превышать 4,5–5 млн. всхожих семян на 1 га. **Глубина заделки** семян озимого ячменя в зависимости от качества разделки почвы, ее гранулометрического состава, наличия влаги в припосевном слое (0–10 см), крупности семян и других условий может колебаться от 3 до 5 см.

Уход за посевами. Осенью за 3–4 дня до появления всходов ячменя почву обрабатывают противозлаковыми гербицидами: кварц-супер, 55 %-ный в.к.с. – 1,5–2,0 л/га, рейсер, 25 %-ный к.э. – 1,2–2,0 л/га и др.

При распространении вредителей выше допустимого порога вредоносности осенью и в весенне-летний период посеvy необходимо обработать одним из следующих препаратов: Би-58 новый, 40 %-ный к.э. – 1,0–1,5 л/га; золон, 35 %-ный к.э. – 1,5–2,0; децис экстра, 12,5 %-ный к.э. – 0,05; каратэ, 5 %-ный к.э. – 0,15–0,2; фастак, 10 %-ный к.э. – 0,1; суми-альфа, 5 %-ный к.э. – 0,15–0,25 л/га.

Весной для борьбы с сорной растительностью посеvy озимого ячменя обрабатывают гербицидами в фазу кушения. Используют следующие препараты: 2М-4Х, 75 %-ный в.р. – 2,2 л/га; агритокс, 50 %-ный в.к. – 1,0–1,5 л/га; хвостокс экстра, 26 %-ный в.р. – 3,0–3,5 л/га; диален, 40 %-ный в.р. – 1,9–2,5 л/га; лонтрел 300, 30 %-ный в.р. – 0,16–0,66 л/га; хармони, 75 %-ный с.т.с. – 20–25 г/га и др.

В период весенне-летней вегетации растений при необходимости проводят опрыскивание фунгицидами. Индикатором поражаемости растений является третий верхний лист. Обработки проводятся при первом появлении болезни. Наиболее эффективными препаратами являются: от ржавчины и мучнистой росы – альто супер, 33 %-ный к.э. – 0,4 л/га; байлетон, 25 %-ный с.п. – 0,5 кг/га; при появлении первых пятен септориоза на верхних листьях посеvy обрабатывают тилтом, 25 %-ным к.э. – 0,5 л/га; от корневых гнилей –

фундазол, 50 %-ный с.п. – 0,5 кг/га. Против корневых гнилей и мучнистой росы обработка посевов проводится в конце кушения.

Уборка. Основными способами уборки озимого ячменя являются однофазная (прямое комбайнирование) и двухфазная – раздельная.

Прямое комбайнирование обычно начинают при наступлении полной спелости зерна (влажность меньше 20%). К раздельной уборке приступают в конце восковой спелости при окончании налива зерна, когда его влажность находится на уровне 25%. При этом хлеба скашивают и укладывают в валки на стерню, а через 3–7 дней, при подсыхании зерна и стеблей, производят их подбор и обмолот комбайнами.

Для проведения уборки используют: ДОН-1500, КЗР-10 "Полесье-ротор", Лида-1300, Мега-204, 208, 218 (Германия, Claas), CF-80, Bizon BS Z-110, Lexion-480.

ЯРОВЫЕ ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

ЛЕКЦИЯ 1. Яровая пшеница

1. Народнохозяйственное значение.
2. Биологические особенности культуры.
3. Технология возделывания яровой пшеницы.

1. Народнохозяйственное значение. Является ценной продовольственной культурой. Из зерна готовят хлеб, макаронные, кондитерские изделия. Содержание белка в зерне яровой пшеницы составляет не менее 12–16, клейковины – 25–28%, стекловидность составляет – не менее 50%.

Отходы пшеничного мукомольного производства используют в качестве концентрированного корма для сельскохозяйственных животных. Яровая пшеница имеет большое агротехническое значение, как предшественник для большинства не зерновых культур.

2. Биологические особенности. Зерно пшеницы способно прорасти при +2...+4⁰С, оптимальная температура для кушения +10...+12⁰С, для дальнейшего роста и развития +18...+24⁰С. Выдерживает заморозки до –8...–9⁰С.

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 (рН=6,5–7,3). Для возделывания яровой пшеницы пригодны слабоподзоленные связные почвы. Малопригодными являются кислые, песчаные и торфяные почвы.

3. Технология возделывания яровой пшеницы. Место в севообороте. Лучшими предшественниками яровой пшеницы являются пропашные культуры (картофель, корнеплоды, кукуруза) под которые вносились органические и полное минеральное удобрение, клевера, люцерна, зернобобовые (люпин, горох), однолетние травы. К пригодным предшественникам яровой пшеницы относят лен, гречиху, овес.

Обработка почвы. Подготовка почвы под яровую пшеницу 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 на глубину пахотного горизонта плугами ПНО-5-40, ППО-8-35, ППП-3-35, ППП-7-40, ПКГ-5-40 и др.).

Предпосевная обработка включает ранневесеннее боронование на супесчаных почвах, а на суглинистых почвах культивацию культиваторами КПН-4, КШП-8, КПС-4. Через один-два дня после закрытия влаги проводят предпосевную культивацию с одновременным бо-

ронованием или 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 яровая пшеница выносит из почвы азота 30,4, фосфора 11,6 и калия 24,7 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 70–80 кг/га д.в., калийных – 90–120 кг/га д.в. Азотные удобрения в дозе 60–80 кг/га д.в. вносят под предпосевную культивацию, 25–30 кг/га д.в. вносят в фазу начала выхода в трубку и 10–15 кг/га д.в. – в фазу колошения.

Подготовка семян. За 1–2 недели до посева проводится протравливание семян с использованием в качестве прилипателя NaКМЦ и др. Высокой эффективностью против пыльной головни обладает байтан-универсал 19,5% (2 кг/т). Для протравливания семян используют также 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), дивидент стар 036 FS т.к.с. (1,5 л/т).

Посев. Высевают яровую пшеницу в течение 5–7 дней с момента наступления спелости почвы. Посев проводится с образованием технологической колеи.

Для посева используют районированные сорта: Ману, Банти, Дарья. Норма высева яровой пшеницы на суглинистых почвах составляет 5,0–5,5 млн. всхожих зерен на 1 га, торфяно-болотной среднекультурной низинного типа – 4,0–4,5 млн. В нормальных условиях семена заделывают на глубину 3–4 см. На тяжелых почвах при раннем сроке сева и хорошем увлажнении заделку можно ограничить глубиной – 2–3 см, на легких почвах – 5–6 см.

Уход за посевами. Довсходовое боронование необходимо, когда образуется почвенная корка, появились проростки сорняков. В посевах яровой пшеницы 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, церто плюс – 200 г/га.

Для химической прополки яровой пшеницы с подсевом клевера посевы обрабатывают базаграном 480 г/л (2–4 л/га) или агритокс от 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 фазу «стеблевание–начало колошения» посевы яровой пшеницы 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-5в 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, пядиц 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), каратэ, 5% к.э. (0,2 л/га), алметрин, 250г/л к.э. (0,2 л/га).

Уборка. Основным способом уборки яровой пшеницы в условиях Беларуси является прямое комбайнирование.

ЛЕКЦИЯ 2. Яровой ячмень

1. Народнохозяйственное значение ячменя.
2. Биологические особенности ячменя.
3. Технология возделывания ячменя.
4. Особенности возделывания пивоваренного ячменя.

1. Народнохозяйственное значение. Ячмень – важная продовольственная, кормовая и техническая культура. Зерно ячменя содержит 10–12% протеина, 2,3–2,5% жира, 2,5–2,8%

зола, 72–80% без азотистых 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. Один кг зерна содержит 100 г переваримого белка и 1,28 кормовой единицы.

2. Биологические особенности. Всходы ячменя безболезненно переносят заморозки – 7...–10⁰С. Ячмень среди хлебных злаков считается одной из наиболее засухоустойчивых культур. Транспирационный коэффициент его составляет 350–450. Эта культура является довольно требовательной к почвенному плодородию. Оптимальная кислотность почвы 5,6–6,0 и выше.

3. Технология возделывания ячменя. Место в севообороте. Лучшими предшественниками ячменя являются пропашные культуры (картофель, корнеплоды, кукуруза) под которые вносились органические и полное минеральное удобрение, клевера одногодичного использования, зернобобовые (люпин, горох), однолетние травы. К пригодным предшественникам ячменя относят лен, озимую рожь, овес.

Обработка почвы. Подготовка почвы под ячмень 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 (ПНО 5-40, ППО-8-35, ППП-3-35, ППП-7-40, ПКГ-5-40 и др.).

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

Удобрения. Для формирования 10 ц/га зерна с соответствующим количеством побочной продукции ячмень выносит из почвы азота 29,1, фосфора 11,9 и калия 27,4 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/га д.в., калийных – 70–120 кг/га д.в. Азотные удобрения в дозе 45–90 кг/га д.в. вносят под предпосевную культивацию. Дробное внесение их малоэффективно.

Подготовка семян к посеву. За 1–2 недели до посева проводится протравливание семян с использованием в качестве прилипателя NaКМЦ и др. Высокой эффективностью против пыльной головни обладает байтан-универсал 19,5% (2 кг/т). Для протравливания семян используют также 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), дивидент стар 036 FS т.к.с. (1,5 л/т), витарос, 39,6% в.с.к. 93 л/т).

Посев. Хорошими крупяными качествами обладают сорта Прима Белоруссии, Баронесса, Бурштын, Дзивосны, Атаман. К кормовым сортам зернофуражного направления относят Гонар, Бурштын, Тутэйшы, Сонор, Якуб. Сорта пивоваренного назначения Атаман, Антьяго, Визит, Гастинец, Зазерский 85, Инари, Сталы, Стратус, Сябра, Талер, Тюрингия.

Норма высева ячменя на суглинистых почвах составляет 4,0–4,5 млн. всхожих зерен на 1 га, торфяно-болотной среднекультурной низинного типа – 2,5–3,0 млн. В нормальных условиях семена заделывают на глубину 3–4 см. На тяжелых почвах при раннем сроке сева и хорошем увлажнении заделку можно ограничить глубиной – 2–3 см, на легких почвах – 5–6 см. Высевают ячмень в течение 5–7 дней с момента наступления спелости почвы. Посев проводится с образованием технологической колеи.

Уход за посевами. Довсходовое боронование необходимо, когда образуется почвенная корка, появились проростки сорняков. На посевах ячменя наиболее широко приме-

няют 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).

Для химической прополки ячменя с подсевом клевера посевы обрабатывают базаграном 480 г/л (2–4 л/га) или агритокс 500 г/л р.в.к. (1–1,5 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 фазу «стеблевание – начало колошения» посевы ячменя 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), фолликур, 25% к.э. (1,0 л/га). В фазе 2–3 листьев при высокой численности злаковых мух посевы ячменя 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. (1–1,5 л/га), фьюри 10 EW, 10% в.р. (0,07 л/га), каратэ, 5% к.э. (0,2 л/га), алметрин, 250 г/л к.э. (0,2 л/га).

Уборка. Основным способом уборки ячменя в условиях Беларуси является прямое комбайнирование.

4. Особенности возделывания пивоваренного ячменя. Потребность в зерне для пивоваренной промышленности нашей страны составляет 150–180 тыс. тонн.

Зерно пивоваренного ячменя должно отвечать следующим требованиям: содержание белка не более 12%, зерновой примеси не более 2%, сорной примеси не более 1%, мелких зерен не более 5%, зерно должно быть светло-желтого или желтого цвета, со свойственным нормальному зерну ячменя запахом, влажностью не более 15%, способностью прорасти не менее 95%, зараженность вредителями не допускается (ГОСТ 5060-86 «Ячмень пивоваренный»).

Для возделывания пивоваренного ячменя пригодны дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком. Оптимальные агрохимические показатели почв: рН=5,8–6,5, содержание гумуса не менее 2%, подвижного фосфора и обменного калия более 150 мг/кг почвы.

Лучшими предшественниками для пивоваренного ячменя являются пропашные культуры (картофель, корнеплоды, кукуруза). Хорошими предшественниками для ячменя пивоваренного использования являются рапс, гречиха и овес.

Удобрения. Азотные удобрения в дозе N_{60} вносят весной под предпосевную обработку. На почвах с невысоким уровнем плодородия дозу минерального азота можно увеличить до 70 кг/га д.в. Азотные удобрения при возделывании пивоваренного ячменя не следует вносить дробно, чтобы исключить повышение в зерне содержания белка.

На дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах со средним и низким содержанием фосфора в них фосфорные удобрения вносят в дозах до 80 кг/га д.в. На плодородных почвах внесение фосфора 120 кг/га д.в. и выше мало эффективно. Фосфорные удобрения вносят под зябь и 15–20 кг/га д.в. в рядки при посеве.

Калийные удобрения в полной дозе 100–160 кг/га д.в. вносят осенью под основную обработку почвы.

Оптимальная норма высева пивоваренного ячменя составляет 4,0–4,5 млн. всхожих зерен. Глубина заделки семян на суглинистых почвах 2–3 см, на легких 4–6 см.

Уход за посевами. Обработку гербицидами против сорной растительности проводят при наступлении фазы полного кущения. Используют один из препаратов: сатис (100 г/га), агритокс (0,7–1,2 л/га), церто плюс (150–200 мл/га), гусар (100–150 г/га) и другие рекомендованные гербициды.

Для борьбы с болезнями в фазе стеблевания посевов проводят обработки фунгицидами: тилт, рекс, байлетон в дозе 0,5 кг/га. Против вредителей в случае необходимости применяют инсектициды: децис-экстра, 125 г/л к.э. 0,05 л/га (40% к.э. 1,0–1,2 л/га), Би-58 новый, суми-альфа (0,2 л/га) в фазе 2–3 листьев.

Уборка урожая. Убирать пивоваренный ячмень следует при наступлении полной спелости и влажности зерна 18–20%.

ЛЕКЦИЯ 3. Овес

1. Народнохозяйственное значение культуры.
2. Биологические особенности овса.
3. Технология возделывания овса.

1. Народнохозяйственное значение. Зерно овса является прекрасным концентрированным кормом для животных. В его зерне содержится около 40% крахмала, 11–16% сырого белка, 4–6% жира. 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 возделывают на площади – 265,0 тыс. га.

2. Биологические особенности. Зерно овса способно прорасти при +1...+2⁰С, оптимальная температура для для кущения +10...+12⁰С, для дальнейшего роста и развития +16...+22⁰С. Выдерживает заморозки до –7–9⁰С.

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

Овес предъявляет не высокие 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 (рН=4,5–7,3). Для возделывания овса пригодны слабоподзоленные связные почвы, а также кислые, песчаные и торфяные почвы.

3. Технология возделывания овса. Место в севообороте. Лучшими предшественниками овса являются пропашные культуры, под которые вносились органические и полное минеральное удобрение, клевера одногодичного использования, зернобобовые (люпин, горох), однолетние травы. К пригодным предшественникам овса относят практически все другие культуры.

Обработка почвы. Подготовка почвы под овес 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 ППП-3-35, ППП-7-40, ПКГ-5-40 и др.).

Первая весенняя обработка почвы проводится рано весной, как только можно приступить к полевым работам. Предпосевная обработка включает ранневесеннее боронование на супесчаных почвах, а на суглинистых почвах культивацию культиваторами КПП-4, КШП-8. Через один-два дня после закрытия влаги проводят предпосевную культивацию с одновременным боронованием или комбинированными агрегатами типа АКШ-3,6, АКШ-7,2 на глубину заделки семян.

Удобрения. Для формирования 10 ц/га зерна с соответствующим количеством побочной продукции ячмень выносит из почвы азота 25,9, фосфора 12,4 и калия 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/га д.в., калийных – 80–100 кг/га д.в. Азотные удобрения в дозе 60–90 кг/га д.в. вносят под предпосевную культивацию. Дробное внесение их малоэффективно.

Подготовка семян. За 1–2 недели до посева проводится протравливание семян с использованием в качестве прилипателя NaKMЦ и др. Для протравливания семян исполь-

зуют 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), дивидент стар 036 FS т.к.с. (1,5 л/т).

Посев. Высевают овес в течение 3–5 дней с момента наступления спелости почвы. Посев проводится с образованием технологической колеи.

Сорта: Эрбграф; Буг; Стралец; Вандроунік.

Норма высева овса на суглинистых почвах составляет 4,5–5,5 млн. всхожих зерен на 1 га, на супесчаных и песчаных – 5,5–6,5 млн., на торфяно-болотной среднекультурной низинного типа – 3,0–3,5 млн. В нормальных условиях семена заделывают на *глубину* 3–4 см. На тяжелых почвах при раннем сроке сева и хорошем увлажнении заделку можно ограничить глубиной – 2–3 см, на легких почвах – 5–6 см.

Уход за посевами. Довсходовое боронование необходимо, когда образуется почвенная корка, появились проростки сорняков. На посевах ячменя 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).

В борьбе с корончатой ржавчиной и другими болезнями в фазу «стеблевание–начало 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). 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), каратэ, 5% к.э. (0,2 л/га), алметрин, 250 г/л к.э. (0,2 л/га).

Уборка. Основным способом уборки овса в условиях Беларуси является прямое комбайнирование

ЛЕКЦИЯ 4. Кукуруза

1. Народнохозяйственное значение кукурузы.
2. Биологические особенности культуры.
3. Технология возделывания кукурузы.

1. Народнохозяйственное значение. Кукуруза – культура высокой продуктивности и всестороннего применения. В мире они возделываются главным образом на фуражные цели. Зерно используется для кормления всех видов животных. По кормовым достоинствам оно превосходит такие культуры, как ячмень, озимую 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 без азотистых энергетических веществ (БЭВ), 1,34 к.ед. (у ячменя – 1,26, ржи – 1,18, овса – 1,0 к.ед.) Кукурузное зерно – превосходный источник энергии, однако оно имеет несколько меньше протеина – 72 г в 1 кг зерна, в то время, как содержание протеина в 1 кг ржи составляет 80, ячмене и пшенице по 90 г, но надо учесть и то, что кукуруза дает урожай в 2–3 раза выше, чем названные культуры.

Из зерна вырабатываются спирт, глюкоза, крахмал, из стеблей и стержней – активированный уголь, картон, линолеум, искусственный каучук и многие другие продукты переработки. Получаемое масло является источником витамина Е, по богатству линолевой, никотиновой кислот она превосходит подсолнечное масло.

2. Биологические особенности. Семена кукурузы прорастают при температуре +8...+10⁰С, всходы появляются при температуре +10...+12⁰С. Наиболее благоприятная температура для роста кукурузы +20...+23⁰С.

Кукурузы чувствительна к заморозкам. Кратковременные заморозки периода май–начало июня (–2...–4⁰С) приводит к подмерзанию листьев, однако, если конус нарастания,

защищенный поверхностным слоем почвы, остается не поврежденным, погибшие листья быстро заменяются новыми. Поздние весенние заморозки лучше переносят при проведении междурядной обработки с подкормкой.

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

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.

3. Технология возделывания кукурузы. Место в севообороте. Лучшие предшественники для нее – пропашные, зернобобовые, однолетние и многолетние бобовые травы, а также удобренные навозом зерновые.

Кукуруза дает высокие урожаи при повторном возделывании.

Обработка почвы. Традиционная основная обработка почвы под кукурузу после культур сплошного сева включает в себя лущение стерни ЛДГ-10, КЧ-5,1, БДН-10 в сцепке с МТЗ 1221, и зяблевую вспашку.

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

Система предпосевной обработки почвы включает в себя ранние боронование зяби для закрытия влаги, 1–2 предпосевные культивации с выравниванием почвы и прикатывание перед посевом или после посева.

Перед посевом целесообразно применять комбинированные агрегаты типа АКШ. Последняя обработка – не ранее 1 суток до сева на глубину заделки семян.

Удобрения. При урожае зерна 50–70 центнеров с гектара растения выносят из почвы 150–180 килограммов азота, как минимум 50–60 кг фосфора и свыше 150 кг калия.

Особенно большое значение имеют органические удобрения, прежде всего навоз и торфо-навозные компосты. Оптимальная норма их внесения – 40–60 тонн на гектар. На постоянных участках рекомендуется вносить 100–120 т/га органических удобрений один раз в 3–4 года.

Органические удобрения лучше всего вносить осенью под зяблевую вспашку, хотя не исключается возможность применения их весной на легких по механическому составу почвах при перепашке зяби.

Оптимальные дозы минеральных удобрений при выращивании кукурузы на зерно зависят от плодородия почвы и составляют 150–180 кг азота, 90–180 кг фосфора, 150–180 кг калия. На хорошо унавоженных полях норму их внесения можно уменьшать до $N_{90-120}P_{60-120}K_{90-120}$ кг/га д.в.

Подготовка семян. Протравливание и инкрустацию семян против грибных возбудителей проводят специализированные фирмы или заводы по калибровке и их подготовке.

Наиболее эффективными препаратами для протравливания являются витавакс 200 75% с.п. – 2 кг/т, премис 25FS, 2,5% к.с. – 1,5 кг/т, роял фло 42 С, 480 г/л т.р. – 2 л/т, витатиурам, 80% с.п. – 2 кг/т.

При протравливании добавляют ЖКУ – 3,0–3,5 л/т, клеящее вещество NaКМЦ – 0,2 кг/т. Расход воды при увлажнении 5 л/т, влажность семян не более 14%.

Посев. Наиболее благоприятное время сева кукурузы, когда температура почвы на глубине заделки семян достигает +8...+10⁰С. Оптимальный срок сева кукурузы на зерно и силос на территории Республики Беларусь наступает в южных районах в третьей декаде апреля, в центральной – в конце третьей декады апреля – начале первой пятидневки мая, а в северных регионах первая–вторая декада мая. *Глубина заделки семян* на почвах легкого гранулометрического состава 5–6 см, среднего 4–5 см, тяжелого 3–4 см. при раннем севе и исключении дождевых боронований можно заделывать семена мельче на 1–2 см. Высевают кукурузу на зерно и силос пунктирным, широкорядным способами с шириной междурядий 70 см и 60 см. Оптимальная *густота стояния* растений: при возделывании на

зерно – 80–90 тыс./га для раннеспелых гибридов и 70–80 – для среднеспелых; на силос – 110–120 для среднеранних, 100–110 для среднеспелых, 90–100 тыс./га – среднепоздних.

Требуемое количество и равномерное размещение семян в ряду могут обеспечивать сеялки СТВ-8, СУПН-8А, СУПН-6, СПЧ-6, Мультикорн и другие.

Уход за посевами. С целью максимального уничтожения всходов ранних яровых сорняков рекомендуется проведение боронования.

По мере обозначения рядков кукурузы можно приступать к междурядным обработкам, которые проводят культиваторами КРН-4,2, КРН-5,6 со стрельчатыми или бритвенными лапами. Глубина обработки 4–5 см, на засоренных участках многолетними сорняками – 8–10 см.

Вторую междурядную обработку проводят на меньшую глубину и также с подкормкой. Для второй междурядной обработки используют отвальные окучники КРН-5,2, КРН-5,3, при этом высота растений кукурузы должна быть 25–30 см.

Для борьбы с сорняками необходимо использовать химические методы борьбы: против однолетних, двудольных и злаковых – лентагран-комбио, 36% к.э. 3–4 г/га; все виды осота, ромашку, горца – лонтрел-300, 30% в.р. 0,3–1,0 л/га в фазе 3–5 листьев кукурузы; однолетние двудольные и злаковые – примэкстра 50% к.э., 4–6 л/га, примэкстра голд, 72% к.э. 3,0–3,5 л/га.

Наибольший вред посевам кукурузы наносят проволочники, шведская муха, а также птицы. Профилактическая борьба с этим вредителем – любые мероприятия, способствующие быстрому росту растений кукурузы в начале вегетации, но основным мероприятием является дополнительное протравливание семян кукурузы Гаучо КС – 4–5 л/т, Круйзер, СК (6–9 л/т) и Командор ВРК (7 л/т) перед посевом.

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-восковая–восковая спелость. Для этого используют силосоуборочный комплекс «Полесье-250», а также сомоходные комбайны.

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

Уборку кукурузы с обмолотом зерна в поле проводят при влажности зерна менее 30% комбайнами «Бизон», «Ньхоланд» и др.

ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

ЛЕКЦИЯ 1. Горох

1. Народнохозяйственное значение гороха.
2. Биологические особенности гороха.
3. Технология возделывания гороха.

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 него крупу. Мозговые 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.

2. Биологические особенности. Горох относится к светолюбивым культурам длинного дня. Горох является относительно холодостойким растением, его семена начинают про-

растать при минимальной положительной температуре (+1...+2⁰С), однако в таких условиях появление всходов затягивается. Горох негативно реагирует на сухую и жаркую (+27...+30⁰С) погоду во время бутонизации и цветения. Для недозревших бобов и семян очень опасны осенние заморозки до -0,5...-1,5⁰С. Для формирования урожая всем зернобобовым культурам требуется в 1,5–2,0 раза больше влаги чем зерновым злаковым культурам. 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 зерновых культур;

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

К почвенным условиям горох предъявляет повышенные требования и обеспечивает высокие урожаи на плодородных, структурных почвах с содержанием гумуса не менее 1,8%, Р₂О₅ и К₂О 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 среднесуглинистые почвы, а также плодородные супеси, подстилаемые мореной или моренным суглинком с кислотностью рН_{ксл} – 6,2–7,0.

3. Технология возделывания гороха. Место в севообороте. На легких, менее плодородных почвах лучшими предшественниками для гороха являются пропашные культуры (картофель, сахарная и кормовая свекла, кукуруза, овощные), на суглинистых почвах – озимые и яровые зерновые культуры.

Обработка почвы. После пропашных предшественников применяется чизелевание или дискование. После зерновых культур проводится лущение стерни, через 10–15 дней после лущения проводится вспашка. Весной, для закрытия влаги, проводится ранневесенняя культивация, при необходимости операция повторяется. Непосредственно перед посевом почва обрабатывается комбинированными агрегатами типа АКШ-3,6, АКШ-7,2.

Удобрения. Органические удобрения под горох не применяются. Фосфорно-калийные удобрения вносятся осенью под основную обработку почвы в дозах Р₂О₅ – 60–90, К₂О – 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, Винцит, Раксил – 2,0 кг/т и др. Непосредственно в день посева проводится инокуляция семян сапронитом или ризобактерином.

Посев. Способ посева – рядовой. **Сроки посева** – II–III декада апреля – I декада мая. **Норма высева** для обычных сортов 1,2–1,5 млн. всхожих семян на гектар, для сортов с укороченными междоузлиями и безлисточковым морфотипом 1,5–1,8 млн./га. **Глубина заделки** семян на суглинках 4–5 см, на супесчаных почвах 5–6 см.

Уход за посевами. Для борьбы с сорняками и почвенной коркой проводится довсходовое и послевсходовое (в фазе 3–5 листьев гороха) 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 посева опрыскивают 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 обрабатывают инсектицидами Анометрин 0,15–0,3 л/га, Децис 0,2 л/га, Децис экстра 0,04 л/га и др. В фазах бутонизации-цветения посева опрыскивают против бобовой и гороховой тли препаратами Актеллик 1,0 л/га, Суми-альфа, Сумицидин 0,3 л/га и т.д.

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 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 или баста 1,0–1,5 л/га.

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

ЛЕКЦИЯ 2. Люпин

1. Народнохозяйственное значение люпина.
2. Биологические особенности люпина.
3. Технология возделывания люпина.

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.

2. Биологические особенности. Люпин относится к светолюбивым растениям длинного дня. Технологически оптимальная температура для прорастания семян и дружного появления всходов находится в пределах $+7...+9^{\circ}\text{C}$, что обуславливает возможность ранних сроков посева люпина. Всходы выдерживают кратковременные весенние заморозки до $-5...-7^{\circ}\text{C}$. В то же время незначительные осенние понижения температуры до $-1...-2^{\circ}\text{C}$ губительно влияют на недозревшие семена, в значительной степени снижают их посевные качества. Во время вегетации наиболее благоприятной температурой для люпина является $+18...+25^{\circ}\text{C}$. Люпин является влаголюбивой, но засухоустойчивой культурой с транспирационным коэффициентом 600–700, что 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 – $\text{pH}=5,5-6,0$.

3. Технология возделывания люпина. 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. Сразу после уборки предшественника проводится лущение стерни, затем зяблевая вспашка. Весной, для закрытия влаги, применяют ранневесеннюю культивацию, через 5–7 дней проводят культивацию с боронованием, а непосредственно перед посевом почву обрабатывают комбинированными агрегатами типа АКШ – 3,6, АКШ-7,2.

Удобрения. Фосфорно-калийные удобрения в дозе P_2O_5 – 60–80 кг д.в./га 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. К посеву допускаются 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. Способ посева рядовой. Сроки посева – II–III декада апреля – I декада мая. Норма высева для обычных сортов 1,0–1,2 млн./га, для сортов с детерминантным и эпигональным типами ветвления 1,4–1,6 млн./га. Поскольку, при появлении всходов, люпин выносит на поверхность почвы семядоли *глубина заделки* на суглинках не должна превышать 2–3 см, а на супесях 3–4 см.

Уход за посевами. До появления всходов культуры и в фазе 3–4 настоящих листьев люпина для борьбы с сорняками проводится боронование посевов. 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 – начало стеблевания посева 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, посева обрабатывают инсектицидами Анометрин 0,15–0,3 л/га, Каратэ, Децис, Фастак 0,15–0,2 л/га и др. Эти и другие препараты применяют в фазе стеблевания – бутонизации против тли и стеблевой мухи. Для ускорения созревания посевов применяется десикация или дефолиация с использованием препаратов Реглон 1,0–4,0 л/га или Баста 1,0–2,0 л/га.

Уборка. Люпин убирают прямым комбайнированием в фазе полной спелости зерноуборочными комбайнами Лида-1300, Клаас и др. с использованием приспособлений ПЛЗ-5 и 65-136, которые отделяют недозревшие семена.

КЛУБНЕПЛОДЫ И КОРНЕПЛОДЫ

ЛЕКЦИЯ 1. Картофель

1. Народнохозяйственное значение картофеля
2. Биологические особенности картофеля
3. Технология возделывания картофеля

1. Народнохозяйственное значение. Картофель – одна 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 250 ц/га равен урожаю зерновых культур 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 сушенном.

2. Биологические особенности картофеля. Клубни нормально прорастают, когда температура почвы на глубине их заделки (6–12 см) достигает +7...+8⁰, быстрее – при +12...+15⁰С.

К заморозкам картофель малоустойчив. Всходы повреждаются и частично гибнут при температуре –1,5...–2⁰С и средней продолжительности заморозков 5–6 ч.

Картофель – светолюбивое растение. При недостатке света он слабо ветвится и цветет, стебли вытягиваются и полегают.

Наибольшие урожаи картофель дает при высоком содержании влаги в почве – в пределах 60–80% ППВ. При недостатке влаги интенсивность фотосинтеза и усвоение питатель-

ных веществ значительно падают и урожаи снижаются. На картофельных полях нельзя допускать переувлажнение почвы, из-за этого резко ухудшаются условия роста и развития растений, уменьшается содержание сухого вещества и крахмала в клубнях, возрастает поражение их бактериальными и грибными болезнями.

Чтобы получить высокий урожай клубней соответствующего качества и своевременного их созревания, необходимо обеспечить картофель всеми основными элементами питания и микроэлементами – азотом, фосфором, калием, кальцием, магнием, медью, цинком, бором и другими в доступной форме и соответствующих дозах.

Лучшими для картофеля являются кислые дерново-подзолистые супесчаные, легко- и среднесуглинистые почвы, сформировавшиеся на мощных суглинках, подстилаемых мореной.

3. Технология возделывания картофеля. Место в севообороте. Картофель по существу можно выращивать после любой из полевых культур. При регулярном внесении удобрений в почву картофель 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 – лущение стерни. Через 15–20 дней – после появления всходов сорняков и падалицы, внесения минеральных удобрений и вслед за разбрасыванием по полю органических удобрений – зяблевая вспашка. Зяблевая вспашка также проводится как прием заделки измельченных растений пожнивных культур, пожнивных остатков, на полях, где была проведена обработка глифосатсодержащими гербицидами.

Ранне-весеннее "закрытие" почвенной влаги при наступлении физической спелости почвы. Глубокая (вторая) предпосадочная культивация. Завершающим приемом подготовки почвы к посадке картофеля является нарезка гребней культиватором КОН-2,8, КРН-4,2. 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 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 узколистый люпин), озимая рожь, крестоцветные (редька масличная, рапс и др.).

Дозы минеральных удобрений зависят от уровня планируемой урожайности, агрохимических свойств почвы, предшественника. Нормы минеральных удобрений для получения урожая картофеля 300–350 ц/га при внесении 60–80 т/га органических удобрений составляет: сульфат 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 оказывается 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 фракции 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 сортов 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 и древесно-кустарниковых пород включены:

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

Посадка. К посадке картофеля можно приступать, когда почва на глубине 10 см прогреется до температуры +7...+8⁰С.

Основной способ посадки – в предварительно нарезанные гребни сажалками Л-201, Л-202 и др., а также Grimme GL-34Z с шириной междурядий 75 см. Норма посадки клубней высаженных на 1 га, должна быть не менее 60–70 тысяч. Глубина заделки клубней на суглинках – 6–8 см, на супесчаных – 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 др. оборудованными трехъярусными лапами. Культиваторы агрегируются 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 в посевах картофеля является зенкор, 70%-ный с.п. Вносится он тракторным опрыскивателем ОП-2000 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 вносится 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, 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-три 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; bravo, 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 другие.

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 другие.

Опрыскивания производятся 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. Раствор рабочего раствора – 200–300 л/га. Обработки против фитофтороза и колорадского жука можно совмещать. Используют штанговые опрыскиватели.

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

ки. Для выполнения 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 их "сжигание" с помощью десикантов – реглон-супер, 15% в.р.; 2 л/га, харвейд 25Ф, 3 л/га.

Основной способ уборки клубней – прямое комбайнирование комбайнами Е-686, ДР-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.

ЛЕКЦИЯ 2. Сахарная свекла

1. Народнохозяйственное значение сахарной свеклы
2. Биологические особенности сахарной свеклы
3. Технология возделывания сахарной свеклы

1. Народнохозяйственное значение сахарной свеклы. Задачи, стоящие перед республикой по увеличению сахарной свеклы и улучшению качества продукции, валовые сборы.

Сахарная свекла – одна из важнейших технических культур, корни которой являются основным сырьем для производства сахара. Его содержание в корнеплодах составляет 16–18%. Выход сахара при переработке корнеплодов на заводах составляет 13–15%. В состав также входят витамины, органические кислоты, соли различных оснований, микроэлементы, 16–18% сахара, около 2,5% клетчатки, 2,4% новых веществ, 0,8% фруктоза, глюкоза и др. без азотистых веществ и 0,6% золы. Большое значение имеют продукты переработки – жом и патока. После отжатия воды в жоме содержится 15% сухих веществ, в т.ч. 1,3% сырого протеина, 0,1% сырого жира, 9,9% без азотистых веществ. 3% клетчатки, 0,7% золы. Часть жома на заводах перерабатывается в сухой продукт, который в 100 кг содержит 85 к.ед. и 3,9 кг переваримого протеина.

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

2. 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...+23⁰С.

Накопление сахара в корнеплодах более интенсивно протекает при +20...+30⁰С, однако благоприятное сочетание других факторов внешней среды обеспечивает довольно высокие темпы сахаронакопления и при температуре +25⁰С и выше.

Осенью вегетация сахарной свеклы прекращается с установлением температуры +2...+4⁰С или наступлением заморозков –2...–4⁰С.

Сахарная свекла относится к группе растений длинного дня.

Сахарная свекла – относительно засухоустойчивая культура. Она экономно расходует влагу: на единицу сухого вещества урожая потребляет 350–450 единиц воды, то есть меньше, чем многие полевые культуры.

Недостаток влаги во все периоды вегетации приводят к нарушению физиологических процессов, снижению темпов роста листьев и корнеплодов. Наиболее сильно урожай сахарной свеклы 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.

3. Технология возделывания сахарной свеклы. 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 занятой пар–озимые–свекла, что позволяет проводить планомерную работу по заправке почвы органическими удобрениями и известкованию под па-

розанимающую культуру или предшествующие свекле озимые и получать более высокие урожаи зерна и корнеплодов.

Обработка почвы. При проведении обработки почвы ставится задача создать оптимальные условия для появления всходов и роста растения сахарной свеклы. Послед уборки предшественника при достижении многолетними сорняками высоты 10–15 см проводится опрыскивание гербицидами на основе глифосата (раундап, глисол, глиалка и др.) опрыскивателя ОП-2000, S-320, Columbia AM-14, АПШ-15 и др. Через 8–10 дней можно выполнять работы на 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.

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, фосфора – 1,5–2,0, калия – 6,0–7,5 кг. Считается, что для получения урожая корнеплодов 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.

Первую некорневую подкормку проводят перед смыканием междурядий, а вторую – в конце июля–начале августа, в засуху необходима третья внекорневая подкормка. Следует использовать для этого составы для внекорневой подкормки «Свекла-1» и «Свекла-2».

Подготовка семян проводится путем дражирования или инкрустирования семенного материала 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.

Сорта и гибриды. Из районированных сортов и гибридов к группе сахаристых, позволяющих начинать уборку в ранние сроки (20.09–1.10), 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), Кортина, 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.

Посев. Сеют свеклу районированными односемянными сортами или гибридами, когда почва прогреется до $+5+6^{\circ}C$ на глубину 5 см, сразу же после предпосевной обработки. *Норма высева* зависит от степени окультуренности почвы, условий прорастания и всхожести семян. Расстояние между семенами в рядке должно составлять 13–16 см, (не менее 1,4 п.е./га). *Глубина заделки* семян от 2 до 3-х 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 другими.

Уход за посевами. При использовании агротехнических мер борьбы с сорной растительностью по мере обозначения рядков всходов проводят шаровку междурядий двенадцати-

тирядными 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 глиосата (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 других 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 фен- 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 посеы опрыскивают инсектицидами Би-58 новый, 400 г/л к.э. – 0,5–1,0 л/га, актелик 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 каратэ, 5% к.э. – 0,15 л/га и другие препараты.

Борьбу со свекловичной минирующей мухой проводят при умеренно влажной погоде в период семядоли–2 пары настоящих листьев (при наличии 4–8 яиц на растение), в фазе 3 пар настоящих листьев (более 12 яиц на растение), в фазе 4 пар (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, фунафон 57% к.э. – 1–1,2 л/га, фастак, 10% к.э. – 0,1 л/га.

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., скор, 25% к.э. Первое опрыскивание проводят при первых признаках заболевания, повторные – через 10–15 дней.

Уборка. Погодно-климатические условия требуют, чтобы уборка сахарной свеклы была закончена до наступления устойчивой минимальной температуры воздуха ниже – 5⁰С и промерзания почвы, т.е. до 20 октября.

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», «Мартрот» и другие.

ЛЕКЦИЯ 3. Кормовая свекла

1. Народнохозяйственное значение
2. Биологические особенности
3. Технология возделывания кормовой свеклы

1. Народнохозяйственное значение. Одно из первых мест по питательности среди кормовых корнеплодов принадлежит кормовой свекле. Кормовая свекла охотно поедается всеми животными, легко переваривается и усваивается и по своей значимости в кормовом рационе не уступает силосу, являясь молокогонным и ценным кормом. Она хорошо хранится и используется для хранения скота, особенно зимой и весной, когда отсутствуют зимние корма.

Корнеплоды кормовой свеклы содержат 12–18% сухого вещества, 1,3 – протеина, 0,1 – жира, 0,7–9 – клетчатки, 9,5 – безазотистых веществ и 0,9% золы. Вследствие низкого содержания сырой клетчатки и большого количества легкоусвояемых углеводов кормовая свекла относится к хорошо перевариваемому (85–90%) и высокопитательному корму. В 100 кг корнеплодов содержится от 10 до 11,5 комовых единиц. Корнеплоды являются молокогонным кормом, способствующим лучшему усвоению грубых кормов. Включение их в рацион увеличивает продолжительность жизни животных, улучшает качество приплода и воспроизводительную способность, позволяет экономнее расходовать концентраты. Ограничений при скармливании кормовой свеклы не существует.

Корнеплоды имеют положительное агротехническое значение, поскольку возделываются как пропашные культуры, после их сохраняется последствие органических удобрений, оставляют чистые от сорняков поля, не имеют общих с зерновыми культурами вредителей и болезней.

2. Биологические особенности. Кормовая свекла сравнительно холодостойкая культура, ее семена трогаются в рост при температуре 2⁰С. Всходы свеклы очень чувствительны к отрицательным температурам и погибают при легких заморозках –2...–3⁰С. Листья взрослых растений повреждаются при заморозках –5–6⁰С.

Свекла очень требовательна к влаге. Прорастание семян проходит при достаточном количестве влаги в почве – порядка 120–160% от массы клубочка, а наиболее интенсивный рост растений наблюдается при влажности 70% от полной полевой влагоемкости почвы.

Для получения высоких и устойчивых урожаев кормовую свеклу следует размещать на чистых от сорняков почвах, достаточно обеспеченных питательными веществами. Кормовая свекла хорошо удается на богатых органическим веществом суглинистых, супесчаных почвах с глубоким пахотным слоем и мелко-комковатой структурой.

Оптимальная кислотность для кормовой свеклы рН=6,0–7,0, при рН 5,0 наблюдается резкое снижение урожая.

Для эффективного использования комплексов высокопроизводительных машин желательно отводить под свеклу по возможности крупные и ровные участки, не засоренные камнями.

3. Технология возделывания кормовой свеклы. Место в севообороте. Для кормовой свеклы в полевых севооборотах лучшими предшественниками для свеклы являются хорошо удобренные озимые, пропашные (картофель, кукуруза) и люпин.

Обработка почвы. На участках, где предшественником являются зерновые культуры наиболее целесообразна полупаровая обработка почвы, которая состоит из лущения стерни после уборки зерновых культур, ранней зяблевой вспашки и 2–3 культивации зяби в течение осени по мере появления сорняков. При севе свеклы после картофеля зяблевая вспашка проводится без предварительного лущения.

Для лущения стерни применяют дисковые лущильники (ЛДГ-10, ЛДГ-15) или чизельные культиваторы (КЧ-5,1 и др.). Зяблевую вспашку после лущения стерни обычно проводят через 12–14 дней на всю глубину пахотного слоя (ПЛН-5-35, ПЛН-6-35 и др.).

Весенняя обработка включает культивацию и применение комбинированных агрегатов.

Предпосевную обработку почвы на глубину заделки семян (3–5 см) проводить 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. Кормовые корнеплоды используют большое количество питательных веществ. Например, для формирования урожая 100 ц корней и соответствующего количества ботвы они выносят из почвы 49 кг азота, 15 кг фосфора и 67 кг калия. Поэтому для получения высокого урожая под них необходимо вносить достаточное количество органических и минеральных удобрений.

Для обеспечения урожайности кормовой свеклы 600–800 ц/га на среднеплодородных почвах в условиях республики рекомендуется применять 60–80 т/га органических удобрений, азота 100–120 кг/га, фосфора – 60–90 и калия – 100–170 кг/га.

Органические удобрения, а также примерно 70% фосфорных и калийных минеральных удобрений под свеклу следует вносить осенью под зяблевую вспашку. Азотные удобрения в дозе 70–80 кг/га д.в. вносятся под предпосевную культивацию и в подкормку 30–40 кг/га.

Подготовка семян к посеву. Предпосевную обработку семян кормовой свеклы необходимо проводить методом дражирования за 2–4 недели до сева. Данный способ подготовки позволяет провести посев широкорядным точным способом. Протравливание осуществляется с увлажнением (15 л воды на 1 т семян) одним из следующих препаратов фунгицидного действия: поликарбацин, 80% с.п. – 5 кг/т и другие. Влажность семян после протравливания не должна превышать 14,5%.

Посев. В условиях Республики Беларусь сев необходимо начинать, когда почва на глубине 5 см прогреется до +5...+6⁰С. Для посева используется сеялка точного высева "Полесье-12". *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.

Уход за посевами. На 4–5 день после посева, для разрушения почвенной корки и уничтожения проростков сорняков проводят боронование легкими или сетчатыми боронами поперек посева.

При появлении всходов и образовании рядков проводят первую междурядную обработку (шаровку) культиватором КМС-5,4-0,1 или УСМК-5,4В, оборудованным защитными дисками и односторонними лапами с захватом 150 мм, а для рыхления устанавливают ротационные батареи.

Прореживание при точном способе посева не проводится.

Очередная междурядная культивация в фазу 2–3 пар настоящих листьев. Количество рыхлений составляет от 2 до 4 и зависит от состояния почвы, наличия сорных растений, погодных условий.

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.

В борьбе с однолетними двудольными сорняками за 1–2 дня до сева или одновременно с севом или до всходов культуры применяют пирамин турбо, 520 г/л к.с. в дозе 4,0–5,0 л/га. В фазе семядольных листьев свеклы применяют бетанал прогресс ОФ, 27% – 1,0 л/га бурефен ФД 11,16% к.э. в дозе 4,0–6,0 л/га.

При наличии в посевах свеклы злаковых сорняков (пырей, куриное просо, щетинники) к вышеотмеченным гербицидам добавляют один из препаратов: фюзилад супер, 12,5% к.э., тарга супер, 5% к.э. в дозе 1 л/га или зеллек супер, 10,6% к.э. – 0,5–1,0 л/га. Для борьбы с

бодяком полевым, осотом полевым применяют лонтрел-300, 30% в.р. – 0,3 л/га в чистом виде или в смеси с вышеуказанными гербицидами. Опрыскивание проводится опрыскивателями ОП-2000 или другими аналогичными при скорости ветра 3–4 м/сек.

При появлении на посевах кормовой свеклы вредителей опрыскивание посевов производится препаратом БИ-58 новый, 400 г/л к.э. – 0,5–1,0 л/га

Опрыскивание проводится в фазу первой пары настоящих листьев.

Для борьбы с болезнями (церкоспороз, мучнистая роса) обработка посевов проводится в июле–августе скором, 25% к.э. – 0,4 л/га.

Уборка и хранение. К уборке кормовой свеклы приступают, когда среднесуточная температура воздуха опустится до +6...+10⁰С. Проводят ее в течение 10–15 дней.

Для уборки кормовой свеклы применяют корнеуборочные машины и МКК-6 и ботвоуборочные БМ-5А и КИР-1,5Б.

Хранение корнеплодов, как правило, осуществляется в буртах. Бурты размещают на возвышенных сухих участках.

ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ

ЛЕКЦИЯ 1. Лен-долгунец

1. Народнохозяйственное значение льна-долгунца
2. Биологические особенности льна-долгунца.
3. Технология возделывания льна-долгунца.

1. Народнохозяйственное значение. 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 др. 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 отжиге 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 полову (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.

2. Биологические особенности. Семена льна-долгунца начинают прорастать при температуре +3...+5⁰С. Всходы способны переносить пониженные температуры до –3... –4⁰С оптимальные условия для появления всходов складываются при среднесуточной температуре воздуха +9...+12⁰С, цветения и образования семян +16...+18⁰С. Резкие суточные колебания температуры отрицательно сказываются на урожайности льна. Сумма активных температур (выше 10⁰С) от посева до созревания у льна-долгунца составляет в пределах 1400–2200⁰С.

Лен-долгунец – одна из наиболее требовательных к влаге культур. Для образования единицы сухой массы урожая льна в течение вегетационного периода расходуется более 400–430

единиц воды (транспирационный коэффициент). Величина его 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, снижения урожая и качества льноволокна.

Лучшими для льна-долгунца являются структурные, плодородные, хорошо окультуренные дерново-подзолистые почвы, со слабокислой реакцией ($pH=5,6-6,0$). 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 $1,2-1,3 \text{ г/см}^3$.

Менее пригодны для него песчаные, тяжелые связанные глинистые почвы, которые после дождя способны к образованию плотной почвенной корки.

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

3. Технология возделывания льна-долгунца. Место в севообороте. Выбор предшественника играет большое значение при размещении культуры в севообороте, а также 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 посевы 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 бородами (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 заделывать 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 вносились под предшествующую культуру.

При размещении посевов льна после не бобовых предшественников, максимально допустимой нормой азота является 35 кг/га д.в. После многолетних высокопродуктивных трав с бобовым компонентом, клевера, а также хорошо удобренного органическими удобрениями картофеля, доза азотных удобрений не должна превышать 10–15 кг/га д.в.

При возделывании льна после зерновых и на почвах мало плодородных дозу азота целесообразно увеличить до 30–40 кг/га д.в. Лучший срок внесения азотных удобрений весной под предпосевную культивацию.

Фосфорные и калийные удобрения следует вносить преимущественно осенью, по поднятой зяби с дальнейшей их заделкой 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 или центробежные машины РДУ-1,5.

Подготовка семян к посеву. Посев льна следует проводить семенами высоких посевных кондиций с чистотой не менее 99%, имеющих всхожесть не ниже 95%, 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, молибдено-кислый 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 – Родник, Балтучья, М-12, Весна, Пралеска.

Среднеспелые – Дашковский, Оршанский 2, Нива, Е.-68, Лира.

Позднеспелые – Могилевский, Белинка, К-65, Лаура, Прамень, Василек.

Оптимальные *сроки сева* льна наступают при достижении температуры почвы +7+8⁰С 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 зависимости от плодородия почвы, дозы удобрений. Устойчивости 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 смешенного засорения применяют боковые смеси гербицидов: 2М-4Х (0,5 л/га) + Базагран, 48% в.р. (2 л/га; Агритокс (0,7 л/га) + Хормани (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 провести десикацию. 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 фазу начала ранней желтой спелости.

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

МАСЛИЧНЫЕ И ЭФИРНОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

ЛЕКЦИЯ 1. Озимый рапс

1. Народнохозяйственное значение озимого рапса.
2. Биологические особенности
3. Технология возделывания озимого рапса

1. Народнохозяйственное значение. Основная техническая масличная культура в Беларуси. В 2008 г. посевная площадь составила 245 тыс. га (5,2% пашни), урожайность – 19,5 ц/га. В передовых хозяйствах урожайность достигает 50 ц/га. Содержит в семенах 42–46% жира, 22–24% белка.

Значение рапса:

- источник растительного пищевого и технического масла;
- жмых и шрот содержат 30–38% протеина и используются на корм скоту;
- дает самый ранний и самый поздний зеленый корм, удлиняет продолжительность зеленого конвейера на 3–4 недели;
- отличный предшественник для зерновых культур;
- источник сырья для производства биодизельного топлива.

2. Биологические особенности. Семейство Brassicaceae, вид *Brassia napus*. Корневая система мощная стержневая. Стебель высотой 140–160 см. 5–10 продуктивных ветвей. На 1 растении 70–150 стручков. Масса 1000 семян 3,5–6,0 граммов.

Зимует в фазе листовой розетки из 5–8 листьев. Продолжительность цветения 30–40 дней. Созревание растянутое, неравномерное. Продолжительность ВП 330–340 дней. Холодостоек, переносит заморозки до -7°C .

Зимостойкость ниже, чем у зерновых. Влаголюбивая культура. Сумма активных температур для развития и созревания составляет 2300–2400⁰С. Зрелые стручки растрескиваются при механическом воздействии ветра и дождя, что приводит к потерям урожая.

Почвы дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, супесчаные, развивающиеся на суглинках. Для посева рапса подходят выравненные, без западин и ложбин участки с легким уклоном.

Оптимальные агротехнические показатели: рН=6,0–6,5, для легких почв – 5,8–6,0, содержание подвижного фосфора и обменного калия – не менее 120 мг/кг почвы, гумуса – не менее 1,5%.

Технология возделывания озимого рапса. Место в севообороте. Предшественники должны освобождать поле не позже второй декады июля. На прежнее место после рапса и других крестоцветных возвращать не раньше, чем через 4 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 1км.

Обработка почвы. Система обработки почвы должна обеспечивать: 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, используя агрегаты Horsch, MegaSeed фирмы Rabe, AirSem фирмы Rau (Германия) и другими. Это способствует сокращению сроков обработки и размещению семян во влажном слое почвы.

Удобрения. Вынос с урожаем 1ц семян и 3ц соломы – $N_{5,5} P_{2,5} K_{7,0} Mg_{1-2} S_{0,7}$. Дозы минеральных удобрений при агротехнических показателях почвы – гумус 2,1%, P_2O_5 – 150 и K_2O – 200 мг/кг почвы составляют: в расчете на 20 центнеров 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 3 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 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 МоноБор 1 л/га совместно с регулятором роста Карамба в дозе 0,8–1 л/га, весной – Эколист МоноБор 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 80–70 %, содержание эруковой кислоты не более 1,5–2,0 %.

Посев. 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, AirSem Rau, MegaSeed Rabe, Sulky Unidrill, Amazone 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, Глифасат, Свил – 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 л/га в фазу 4–5 листьев совместно с Эколист МоноБор 1л/га препятствует перерастанию и лучшему развитию растений.

Весной в начале стеблевания проводится первая обработка инсектицидами Фастак 0,1–0,15, Нурелл Д – 0,5 л/га, Каратэ 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 растениях. 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 др. 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 НьюФильм в дозе 1,0 л/га.

ЛИТЕРАТУРА

а) основная литература

1. Земледелие: Рекомендовано Мс/хРФ в качестве учебника для вузов/ Ред. Г.И. Баздырев. - М.: КолосС, 2008. - 607 с.

б) дополнительная литература

1. Практикум по земледелию: Допущено Мс/хРФ в качестве учебного пособия для вузов/ И.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Баздырев и др. - М.: КолосС, 2005. - 424 с.

в) программное обеспечение

Программный комплекс статистической обработки экспериментальных данных «STRAZ».

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Консультант плюс, КОНСОР, полнотекстовая база для иностранных журналов Doal, реферативная база данных Агрикола и ВИНТИ, научная электронная библиотека e-library, Агропоиск, информационные справочные и поисковые системы: Rambler, Yandex, Google.

Мунир Мазгутович Гафин

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ С ОСНОВАМИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ

краткий курс лекций

для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». - Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2021.- 71 с.