

ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «РАСТЕНИЕВОДСТВО»

ЛЕКЦИЯ 1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА КАК ОТРАСЛИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И НАУКИ

Вопросы:

1. Краткая история развития растениеводства.
2. основоположники растениеводства, их вклад в развитие растениеводства.
3. Культурное растение как объект изучения в растениеводстве. Методы исследования в растениеводстве.

1. Краткая история развития растениеводства.

Начало земледелия относится к неолиту – новому каменному веку. В свайных постройках периода неолита (Швейцария), относящихся по времени от 10000 до 4000 лет до н.э., при археологических раскопках были найдены зерна пшеницы, ячменя, проса, льна, гороха, чечевицы. Растениеводство или земледелие (по рукописным упоминаниям), как отрасль сельского хозяйства возникло в глубокой древности, когда человек перешел от простого сбора даров природы к оседлому образу жизни, осознанной обработке земли, отбору и возделыванию нужных ему растений, которые в дальнейшем стали называться культурными.

Признаки земледельческой деятельности человека были обнаружены археологами и принадлежали к каменному веку (примерно 10-12 тыс. лет назад). К этому времени относятся семена первых культурных растений – пшеницы, ячменя, риса, которые были обнаружены в ходе археологических раскопок. Археологические исследования указывают, что происхождение *земледелия* связано с зоной горных долин и плато, расположенных в субтропическом поясе. Районами наиболее старой земледельческой культуры в мире считаются Мексика, Перу, Боливия, Индия, Китай, Сирия, Египет. Земледелие в Америке возникло независимо от других континентов и, возможно, является более древним. Отдельные находки позволяют считать, что в Мексике человек стал заниматься выращиванием кукурузы по крайней мере не менее 10 тыс. лет назад.

Великий советский ученый Н. И. Вавилов выделил несколько самостоятельных и весьма древних очагов земледелия, относящихся к *VII—III тысячелетиям до нашей эры: переднеазиатский* (где возделывались ячмень, пшеница и др.); *долины горного и Восточного Китая* (рис, просо, пшеница и др.); *Мексика* (кукуруза, бобы, перец); *Перуанский центр* (хлопчатник, тыква, перец, бобы и др.).

В Западной Европе земледелие возникло в *V—IV тысячелетиях до нашей эры*. Древнейшими очагами земледелия были также районы Средней Азии и Закавказья. На территории Восточной Европы первые подтверждения земледельческой деятельности человека относятся к каменному веку. Земледелием на территории современной Украины занимались в *III—II тысячелетиях до нашей эры*, когда на землях, обработанных мотыгами, человек выращивал пшеницу, ячмень коноплю и другие растения. Первые упоминания в летописях о земледелии на Руси относятся к 946 г. нашей эры.

Переход человека в железный век датируется началом первого тысячелетия до н.э. Для этого периода характерен переход к *п л у ж н о м у* земледелию. Таким образом, этап мотыжного земледелия растянулся на тысячи лет. Столько же продолжительным был и начальный период окультуривания одних с одновременным вовлечением из дикой флоры новых видов растений. Однако основные полевые культуры вошли в культуру именно в эпоху мотыжного земледелия. Решающее влияние на формирование основных типов со-

временных культурных растений оказали д л и т е л ь н о с т ь и м а с с о в о с т ь улучшающих отборов. Таких как, например, встряхивание снопов перед обмолотом (отбор для посева более крупноплодных форм), «сечка» – отсекание и обмолот верхних колосков в снопах льна (отбор высокорослых форм), формирование признаков неполегкости, неосыпаемости и др.

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. Прimitивный отбор уже не мог удовлетворять потребности человека. Возникает научная селекция растений. Земледелец постепенно перестал выращивать просто пшеницу, рожь или ячмень, а начал возделывать отдельные сорта, т.е. наиболее адаптированные к конкретным условиям формы, обладающие высокой продуктивностью и потребительскими качествами.

По-разному складывались приемы возделывания полевых растений у народов различных цивилизаций – народов Дальнего и Ближнего Востока, Европейских стран, древних перуанцев, майев, ацтеков и др. В различных регионах в культуру вовлекались и возделывались разные виды растений (рис, пшеница, ячмень, кукуруза, картофель и т.д.). Образ жизни народов, их быт, традиции, религия и обряды – все это откладывало отпечаток на выбор культур (с учетом их наличия в дикой флоре) и характер их возделывания.

По образному выражению К.А. Тимизярева культура поля всегда идет рука об руку с культурой человека, и добавим – с цивилизацией. Действительно, необходимость выращивать растения, безусловно, предполагает оседлый образ жизни и ее определенный уклад. Скотовод – кочевник, постоянно меняя пастбища и стоянки, мог использовать только растения дикой флоры, употребляя в пищу отдельные знакомые ему плоды. Возделываемые же растения требуют постоянного ухода в течение достаточно длительного времени. А это, естественно, предполагает постоянное присутствие человека, «привязывающего» его к определенному месту, а, следовательно, переход к оседлому образу жизни.

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 м о т ы ж н ы й характер, характер огородной культуры. Это позволяло заметить и отобрать из массы растений лучшие, наиболее интересные экземпляры. При этом большое значение имели сроки сева (создавались различные условия, действующие на растения). 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.

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

2. Основоположники растениеводства, их вклад в развитие растениеводства.

Растениеводство как наука стала формироваться значительно позже, когда появились первые обобщающие труды по возделыванию культурных растений. Зачатками растениеводства, как науки можно, по-видимому, считать первые записи по ведению сельского хозяйства. В Древнем Риме к числу работ такого рода следует отнести «*Земледелие Катона Старшего (234—149 до н. э.)*», 3 книги «*О сельском хозяйстве*» Варрона (116—27 до н. э.), «*Естественную историю в 37 книгах*» Плиния Старшего (23—79 н. э.), 12 книг

«О сельском хозяйстве» Колумеллы (1 в.). В этих трудах впервые подчёркивалась необходимость дифференциации агротехнических приёмов в зависимости от природных условий и особенностей растения.

В России развитие научного «РАСТЕНИЕВОДСТВА» связано с именами М. В. Ломоносова, И. М. Комова, А. Т. Болотова, А. В. Советова, А. Н. Энгельгардта, Д. И. Менделеева, И. А. Стебута, В. В. Докучаева и многих др. учёных.

Особую роль в развитии агрономического образования сыграл М. В. Ломоносов, который в первом русском университете (Московском) организовал «Класс земледельства». Здесь в 1770 г. М. И. Афонин, профессор натуральной истории, организовал кафедру агрономии и начал читать курс «Сельскохозяйственное домоводство». Он говорил «о пользе, знании, собирании и расположении чернозему, особливо в хлебопашестве».

Особое место в агрономической науке в России в первой половине XIX в. занимает профессор кафедры минералогии и сельского домоводства Московского университета М. Г. Павлов (1793—1840). Современники называли его «основателем теории земледелия в России».

Впервые (1876 г) курс растениеводства студентам начал читать Иван Александрович Стебут. И. А. Стебут возглавил первую кафедру растениеводства и был автором первого учебного курса по этой дисциплине. Становление растениеводства как науки и учебной дисциплины связано также с именами 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. Выдающиеся работы по интродукции с.-х. растений, созданию мировой коллекции культурных растений принадлежат Н. И. Вавилову.

3. Культурное растение как объект изучения в растениеводстве.

Методы исследования в растениеводстве.

Растениеводство – как наука 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 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.

Основным объектом изучения или исследования в растениеводстве является *зеленой растение или если более точно – растение полевой культуры*.

Изучение данного объекта осуществляется с помощью следующих методов:

1. *Полевой опыт* – основной метод исследования в растениеводстве, который позволяет решать многие практические вопросы агротехники, касающиеся обработки почвы, применения удобрений, способов, сроков посева и ухода за растениями. С помощью этого метода проводится оценка предшественников, севооборотов, определение экономической эффективности комплексов и отдельных агротехнических приемов, подбор лучших сортов и т.д. Применение этого метода исследований возможно, как в научно-исследовательских организациях, так и непосредственно в с/х предприятиях.

2. *Вегетационный опыт* – аналитический метод исследований лабораторного типа. Здесь растения выращиваются в искусственных условиях, для чего применяются специальные помещения - вегетационные домики, теплицы, фитотроны или сосуды, наполненные почвой, песком, раствором солей и т.д. Чаще всего вегетационный опыт применяется для уточнения каких-то конкретных вопросов, т.е. для установления влияния конкретного

фактора на рост и развитие растений. Например, влияние света, тепла, влаги, элемента минерального питания и т.д.

3. *Лабораторный метод* – чаще всего применяется для объяснения и оценки результатов полевого и вегетационного опытов. Проводится в специальных лабораториях – почвенных, агрохимических, кормовых и т.д. С помощью этого метода определяется почвенное плодородие, влажность, содержание элементов питания, содержание сахара, белка, жира и т.д. в полученной продукции.

4. *Производственный опыт* – является завершающим звеном различных исследований, проводившихся другими вышеуказанными методами. Проводится производственный опыт в конкретных условиях с/х производства (в с/х организациях), где возможно дать полную и всестороннюю оценку изучаемых факторов – сортов, систем агротехники, отдельных приемов выращивания и т. д. Основной ценностью данного метода является возможность дать полную экономическую оценку изучаемым факторам, т.е. определить экономическую эффективность внедрения в производство предлагаемых результатов исследований.

ЛЕКЦИЯ 2. РАСТЕНИЕВОДСТВО КАК КОМПЛЕКСНАЯ НАУКА. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ЗАДАЧИ ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Вопросы:

1. Растениеводство, как комплексная наука, ее взаимосвязь с другими дисциплинами.
2. Современное состояние растениеводства в Беларуси. Роль растениеводства в обеспечении потребностей населения, промышленности и животноводства.
3. Задачи отрасли растениеводства Республики Беларусь.

1. Растениеводство, как комплексная наука, ее взаимосвязь с другими дисциплинами.

Растениеводство – это комплексная наука и для успешного решения задач, стоящих перед отраслью «Растениеводства» Республики Беларусь необходима тесная связь данного предмета с другими дисциплинами и смежными агрономическими науками. Так, например:

Ботаника – предоставляет сведения по систематике и классификации, морфологической характеристике культурных растений;

Биология – изучает биологические особенности, отношение культурных растений к факторам жизни.

Математика – используются математические методы, формулы и т. д. при расчетах норм высева, урожайности, норм внесения удобрений и т. д.

Химия – химические реакции и формулы удобрений, пестицидов и т. д.

Физиология растений – физиологические основы процессов жизнедеятельности растений.

Почвоведение – характеристика почв по гранулометрическому составу, агрохимические свойства почв и их пригодность для выращивания той или иной культуры.

Агрохимия - применение различных форм минеральных и органических удобрений при возделывании с/х культур.

Земледелие – научно обоснованное чередование культур, соблюдение севооборотов, сорные растения, как причина снижения урожайности с/х культур.

Защита растений – вредные объекты сельскохозяйственных культур, мероприятия по защите посевов от сорняков болезней и вредителей.

Селекция - целесообразность выращивания на той или иной территории (страна, область, район) наиболее подходящих сортов с/х культур, которые при одинаковых экономических затратах дают более высокий и качественный урожай.

Механизация (инженерные науки) - правильное и выгодное использование с/х агрегатов для обработки почвы, по уходу за растениями, для уборки той или иной культуры и т. д.

Экономические науки - применение любого агротехнического приема, любого звена технологии возделывания имеет свою экономическую эффективность, влияет на себестоимость продукции и уровень рентабельности производства.

2. Современное состояние растениеводства в Беларуси. Роль растениеводства в обеспечении потребностей населения, промышленности и животноводства.

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.

Основным объектом сельскохозяйственного производства является выращивание зерна злаковых колосовых культур (табл. 1)

Таблица 1. Валовой сбор зерна (по областям), тыс. тонн

Область	2011 г.	2012	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Брестская	1309,4	1250,1	1136,9	1166,3	1451,5
Витебская	1159,0	1134,8	823,3	1162,6	1200,2
Гомельская	1231,8	1251,4	843,4	1117,2	1191,8
Гродненская	1762,2	1528,1	1396,0	1511,9	1719,0
Минская	2206,8	2041,2	1700,4	2066,9	2313,8
Могилевская	1343,9	1304,8	1090,6	1196,8	1264,3
Всего по РБ	9013,1	8510,4	6990,6	8221,7	9140,6

Посевные площади, урожайность и валовой сбор сельскохозяйственных культур в настоящее время выглядят примерно таким образом и из года в год имеют некоторые изменения в зависимости от погодных условий и обеспеченности технологий возделывания сельскохозяйственных культур необходимыми материалами (табл. 2).

Таблица 2. Посевные площади, урожайность сельскохозяйственных культур и валовой сбор продукции растениеводства

Культуры	2016 г.		
	Посев. площ., тыс. га	урожайность, ц/га	валовой сбор, тыс. т
Зерновые и з/боб. культуры -всего	2 605,8 / 2 682,4	34,4	8 963,8 / 9 227,4
в том числе:			
рожь	388,9	27,6	1 073,3
пшеница	680,9	35,9	2 444,3

тритикале	479,8	37,3	1 789,7
ячмень	526,8	34,6	1 822,7
овес	131,1	32,2	422,2
гречиха	42,3	9,3	39,3
Кукуруза на зерно	189,3	50,4	954,1
Кукуруза на корм	868,5	262	22 755,1
Просо	11,7	15,7	18,3
Зернобобовые культуры (чистые+смеси)	31,5+120,9=152,4	27,8/26,1	87,7+310,6=398,4
Льноволокно	57,3	9,0	51,6
Свекла сахарная	98,4	485	4 773,8
Рапс	421,8	16,7	704,5
Картофель (с/х предприятия/част. сектор)	65,3 / 332,3 +267	231 / 208	1 508,3 / 6 910,9 +5402,6

3. Задачи отрасли растениеводства Республики Беларусь.

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.

В Беларуси АПК вообще, а растениеводство в частности, развиваются на основе Государственной программы возрождения и развития села на 2015-2020 гг.

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 запасующих органах.

В процессе эволюции также выработывалась норма реакции растений на факторы жизни, на их количественные параметры и характеристики. Например, оптимальная температура для образования и роста клубней картофеля – 16-19⁰С. Но и при сдвигах как в одну, так и в другую сторону клубни образуются и растут. По мере отклонения температуры от оптимума ростовые процессы в клубнях замедляются, а в крайних точках – 7-8 и более 25⁰С - органообразование и ростовые процессы приостанавливаются и даже прекращаются. Чем дольше во времени и ближе к оптимуму количественно проявляются факторы жизни растений, чем 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.

Следовательно, растениеводство представляет собой единство триады – растение - факторы жизни (среда обитания) – способы и средства воздействия на растение и среду обитания. Отсюда о б щ а я з а д а ч а растениеводства как науки – изучение 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 – используя научные разработки, в условиях производства строить таким образом агротехнику, чтобы добиться максимальной продуктивности растений и посевов; при этом полученный продукт должен быть высококачественным конкурентоспособным, затраты на его производство минимальными, как и минимальное давление применяемых приемов на окружающую природу.

Еще одна весьма важная деталь. Растениеводство не изолировано, оно самым тесным образом связано с другими биологическими и прикладными науками – ботаникой, физиологией растений, биохимией, агрометеорологией, почвоведением, агрохимией, селекцией, семеноводством, земледелием, защитой растений, механизацией. Достижения и выводы в области этих наук имеют прямое отношение к растениеводству.

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

Весьма актуальны проблемы производства 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. Говоря о задачах науки растениеводства мы можем выделить биологический и технологический аспекты, которые можно свести к следующим положениям

- Глубокое изучение биологических особенностей культурных растений, в первую очередь особенностей роста и развития, отношения и требований к условиям жизни, выявления возможностей регулирования этих явлений и процессов с помощью тех или иных агроприемов, использования регуляторов роста. То есть важнейшей задачей науки в рассматриваемой позиции является управление урожаем.

- Изучение количественных причинно-следственных связей в системе «растение-среда обитания» с той же целью управления урожаем.

- Выявление потенциальных возможностей растений, посевов, культур, сортов

- Выявление «узких мест» в биологии растений, сдерживающих и ограничивающих урожайность и ее потенциал.

- Создание новых сортов растений с более высокими потенциальными возможностями и качеством продукции.

- Разработка новых приемов, технологий возделывания сельскохозяйственных растений на основе применения новых сельскохозяйственных машин, пестицидов, компьютерной техники и др.

- Разработка региональной и микрорегиональной агротехники, отвечающей местным почвенно-климатическим условиям.

- Разработка сортовой агротехники.

Вопросы сортовой агротехники особенно остро встали с появлением сортов интенсивного типа и интенсивных технологий.

- Разработка проблемы повышения качества продукции, особенно увеличения производства продукции с высоким содержанием белка.

ЛЕКЦИЯ 3. ЦЕНТРЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ. ПОНЯТИЕ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ, ЕЕ РОЛЬ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.

Вопросы:

1. Разнообразии растительного мира. Основные признаки культурных растений.
2. Учение Н.И. Вавилова о центрах становления земледелия и происхождения культурных растений.
3. Интродукция – резерв увеличения биологического потенциала растительного мира.

1. Разнообразие растительного мира. Основные признаки культурных растений.

Мир растений разнообразен и многолик. На Земле произрастает более 400 тысяч видов растений. Большая часть их – 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 и 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.

Считается, что 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. Считается, что в современном виде большинство возделываемых растений существует 3-5 тысяч лет.

Подавляющее большинство видов, выделенных из дикой флоры через процесс их возделывания, прошло последовательную цепь структурных морфологических и физиологических преобразований, обеспечивших возможность массового культивирования и получения продукции требуемого качества. Главными можно назвать следующие признаки растений, дающие основание называть их культурными.

1. Более высокая, чем у диких сородичей, продуктивность. Достигнуть ее удалось, прежде всего, за счет переструктуризации соотношения органов в пользу хозяйственно-ценной части биомассы увеличения площади листьев и геометрии их расположения, а также повышения продуктивности фотосинтеза. Повышение продуктивности вовлекаемых в культуру растений изначально достигалось путем отбора более ценных растительных форм, а затем и научной селекции.
2. Большие размеры, крупность, улучшенная форма, получаемых плодов и семян.
3. Более высокое качество продукта, ради которого эти растения выращиваются, за счет увеличения содержания белка, крахмала, сахара, жира, лубяных волокон и т.д.
4. Дружность и равномерность прорастания семян и появление всходов.
5. Относительная равномерность роста, развития и созревания при выращивании в одинаковых условиях.
6. Более высокая устойчивость к осыпанию при созревании.
7. Во многих случаях утрата способности размножаться без помощи человека (яркий пример тому – кукуруза). Семена культурных растений утратили летучки, придатки, обеспечивавшие распространение их на большие расстояния.

8. Повышенная, в сравнении с дикими сородичами, отзывчивость на улучшение условий произрастания, прежде всего удобренность почвы, равномерность распределения по полю.

9. Повышенная экологическая пластичность. Окультуривание растений дикой флоры сопровождалось не только приобретением и развитием позитивно важных для человека признаков, но также ослаблением или потерями некоторых из них. Это следует, прежде всего, сказать о значительной потере иммунитета.

Реализовать свои положительные качества культурные растения могут только с помощью человека. 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.

2. Учение Н.И. Вавилова о центрах становления земледелия и происхождения культурных растений.

В курсе растениеводства полевые культуры изучаются как виды в их сортовом многообразии. Место = территория = регион, где сформировался вид, в наибольшей степени отвечает биологическим особенностям и требованиям вида к экологическим факторам. Чем больше соответствие новых условий, тем меньше корректировать агротехникой.

Н.И. Вавилов и его последователи выделили 12 центров происхождения культурных растений.

1. Китайско-японский – умеренные и субтропические районы Китая, Кореи, Японии. Соя, мягкая пшеница, просо, гречиха.

2. Индонезийско-южнокитайский – индокитайский полуостров с прилегающими островами – овес, овсюг, сахарный тростник, плоды, овощи тропические.

3. Индостанский – Индия – рис, пшеница клуглозернянка, сахарный тростник, азиатские виды хлопчатника, овощные, плодовые.

4. Австралийский – дикие виды риса, эвкалипт, австралийские виды хлопчатника.

5. Среднеазиатский – Афганистан, Таджикистан, Узбекистан – горох, кормовые бобы, нут, чечевица, конопля, дыня, некоторые виды хлопчатника.(мягкая пшеница – вторичный очаг).

6. Передиазиатский – Горный Туркменистан, Иран, Закавказье. Родина многих видов пшеницы, ячменя, ржи, овса, гороха, люцерны, плоды, овощи.

7. Средиземноморской – Египет, Сирия, Палестина и т.д. Греция, Италия и т.д. – овес, некоторые виды пшеницы, ячменя, много зернобобовых, клевер – ползучий, луговой, лен, свекла, морковь, брюква, редька.

8. Африканский – Эфиопское нагорье, южный угол Аравийского полуострова – сорго, просо африканское, клещевина, многие виды пшениц, некоторые виды бобовых культур, некоторые виды хлопчатника.

9. Европейско-Сибирский – лен-долгунец, клевер гибридный, ползучий, хмель, виды люцерны.

10. Среднеамериканский – Мексика, Гватемала, Гондурас, Панама – кукуруза, длиноволокнистый хлопчатник, мексиканские виды картофеля, фасоль, тыква, кабачки, батат, махорка.

11. Южноамериканский – Горные Анды – культурный картофель, томаты, табак, многолетний ячмень, лопающаяся кукуруза.

12. Североамериканский – некоторые виды ячменей, люпины, подсолнечник, овощные, плодовые.

В качестве центров (очагов) происхождения тех или иных культур Н.И. Вавилов считал территории, на которых сконцентрировано наибольшее количество их разновидностей.

На данном рисунке изображены некоторые центры происхождения культурных растений по теории Н.И. Вавилова.

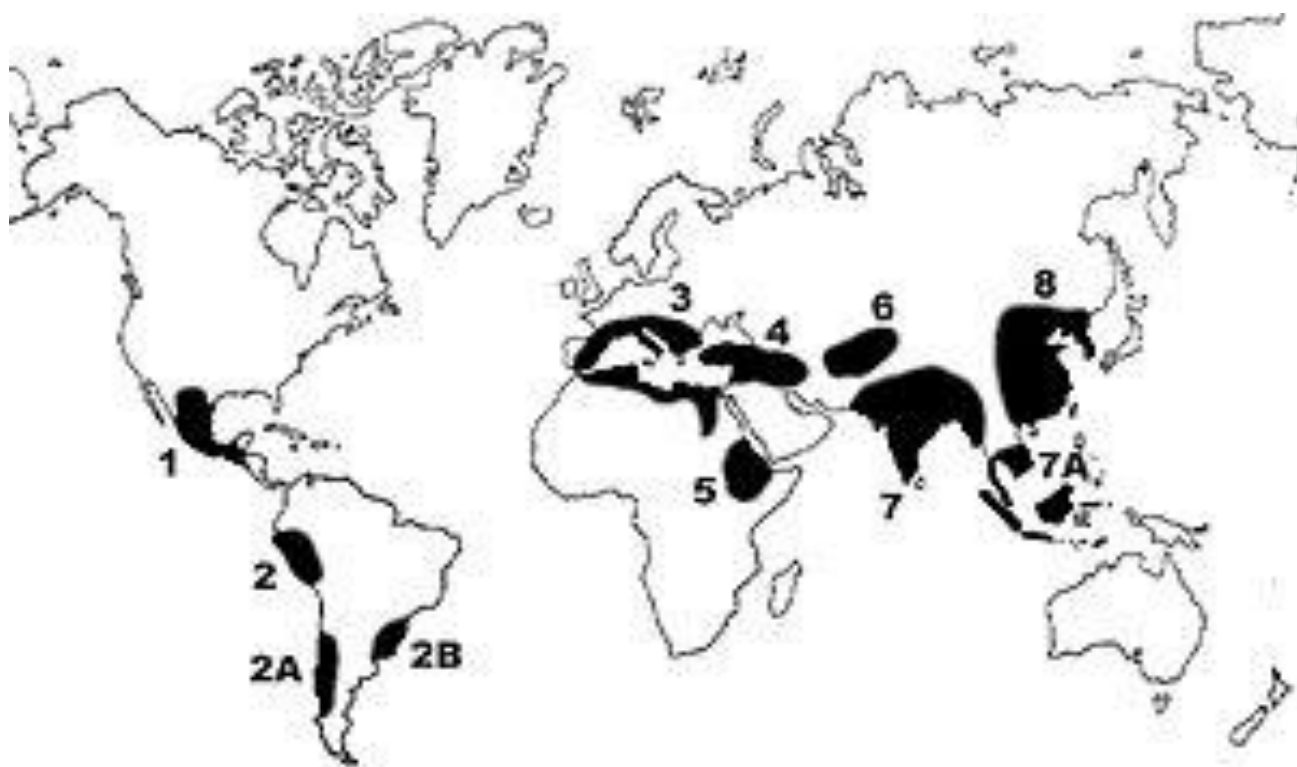


Рис. 1. Центры происхождения культурных растений:

1. Центральноамериканский; 2. Южноамериканский (Андийский); 3. Средиземноморский центр; 4. Юго-Западноазиатский центр (Переднеазиатский); 5. Эфиопский центр (Абиссинский); 6. Юго-Западноазиатский центр (Среднеазиатский); 7,7А.Южноазиатский тропический центр (Индостанский, Юго-восточноазиатский); 8. Восточноазиатский центр.

На основании материалов о мировых растительных ресурсах Н.И. Вавилов выделял 7 основных географических центров происхождения культурных растений.

1. Южноазиатский тропический центр – южная и центральная Индия, Индонезия, Филиппины – около 33 % от общего числа видов культурных растений – (рис, сахарный тростник, гречиха, баклажан, огурец, банан, цитрусовые).

2. Восточноазиатский центр – горные области центрального и западного Китая с прилегающими к ним низменными районами –

20 % культурных растений – соя, различные виды проса, овощных и плодовых культур, чина, лимон и др.

3. Юго-Западноазиатский центр (Переднеазиатский, Среднеазиатский – северо-западная часть Индии, Пакистан, Афганистан, Таджикистан, Узбекистан) – 4 % культурных растений – пшеница, ячмень, овес, рожь, горох, чечевица, нут, люцерна, лен, абрикос, виноград, лук, чеснок и др.

4. Средиземноморский центр – побережье средиземного моря (примерно 11 % видов культурных растений – овес, люпин, лен, клевер, капуста, морковь, свекла, маслины и множество других кормовых и овощных культур.).

5. Эфиопский центр (Абиссинский) – Эфиопия, юго-восточный Судан - (около 4 % культурных растений – пшеница твердая, просо, сорго, кунжут, арбуз, кофе и др.).

6. Центральноамериканский центр – страны центральной Америки, южная Мексика (примерно 10 % – отсюда берут начало около 90 пищевых, технических и лекарственных видов растений, в том числе кукуруза, длинноволокнистые виды хлопчатника, ряд видов

фасоли, тыквы, какао, многие виды плодовых культур, подсолнечник, табак, махорка и др.)

7. Южноамериканский (Андийский) центр – горные области и плоскогорья Колумбии, Эквадора, Перу, Боливии, Чили – (около 8 % – картофель, томат, арахис и др.).

Позднее П.М. Жуковский, Е.Н. Синская, А.И. Купцов, продолжая работы Н.И. Вавилова, внесли некоторые коррективы и были выделены новые центры происхождения растений: Австралийский, Североамериканский, Европейско-Сибирский, на которые в целом приходится около 12 % культурных растений.

Австралийский – киви, эвкалипт, акация и др.

Североамериканский – люпин, слива, крыжовник, клюква, ежевика, голубика и др.

Европейско-Сибирский – сахарная свекла, клевер красный, клевер белый, вишня, черешня облепиха, земляника и др.

3. Интродукция – резерв увеличения биологического потенциала растительного мира.

Интродукция растений – это осуществляемый человеком процесс перенесения тех или иных видов и форм растений в новые области из регионов их прежнего распространения.

Интродукция растений – это введение (привлечение) видов или сортов растений в места, области, регионы, где они ранее не встречались. Термин применяется со 2-й половины 19 века. Теория «Интродукции растений» впервые была обоснована в 1855 году швейцарским ботаником Альфонсом Декандром (1806-1893), а затем развита и углублена Н. И. Вавиловым (1887-1943) на основе созданной им теории центров происхождения культурных растений.

В результате вмешательства человека растения из исторических центров происхождения переселялись в новые области, расширялся ареал того или иного вида.

Таким образом от диких видов, которые часто представляют ценность и сами по себе, произошли современные культурные пшеница, ячмень, рожь, овёс, кукуруза, соя, хлопчатник, подсолнечник и др.

Интродукция культурных растений базируется на двух биологических явлениях – натурализации и акклиматизации. В первом случае интродуцируемые растения и их экотипы с успехом произрастают в новых условиях, не изменяя свою генетическую природу. Во втором случае приспособление к новым условиям происходит в результате определенных генетических изменений, влекущих за собой создание новых форм и экотипов растений. Так интродукцию кукурузы в южные страны Европы можно рассматривать как пример натурализации. Создание же форм (гибридов) этой культуры, успешно развивающихся в условиях Беларуси, может служить иллюстрацией акклиматизации.

Частным случаем интродукции является domestикация, под которой понимают непосредственный перенос в культуру диких растительных форм. Как правило, domestикация осуществляется путем натурализации. Примером domestикации может служить введение в культуру житняков, ряда так называемых новых кормовых культур.

Возделывание вне центров за многие тысячи лет изменили во многом морфотип и особенно генотип видов растений. Например, кукуруза – типичная короткодневная культура, но растет сейчас и на севере. Соя – надо 3500-4000⁰ активных температур. Сейчас созданы формы, которые обходятся суммой температур в 2 раза меньшей.

На современном этапе развития растениеводства география важнейших культурных растений изменилась, ареалы их значительно расширились. Например, очагами происхождения основных зерновых культур (пшеница, ячмень, овес, рожь) являлись Юго-Западноазиатский центр (Переднеазиатский, Среднеазиатский – северо-западная часть Индии, Пакистан, Афганистан, Таджикистан, Узбекистан), Средиземноморский центр – страны по побережью средиземного моря и Эфиопский центр, а в настоящее время эти

культурные растения выращиваются на всех континентах за исключением Антарктиды. Родина картофеля – Южная Америка, но в настоящее время он имеет распространение и выращивается на всех континентах кроме Антарктиды. Родина кукурузы – Центральная Америка, а в настоящее время она также выращивается повсеместно. Родина кофе – Эфиопия, а ныне основное производство его сосредоточено в Латинской Америке; основное производство арахиса, родина которого Северная Аргентина, сосредоточено в Экваториальной Африке. И т. д.

Интродукция растений главным образом наблюдалась в результате бурной деятельности человека посредством переселения народов, завоеваний и освоения новых территорий, научных экспедиций, направляемых многими странами мира в первичные и вторичные центры происхождения культурных растений. Постоянную интродукцию дикорастущих видов, с последующей их акклиматизацией, ведут Ботанические сады и другие ботанические и селекционные учреждения.

ЛЕКЦИЯ 4. КЛАССИФИКАЦИИ И ГРУППИРОВКИ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР.

Вопросы:

1. Систематика и ботаническая классификация культурных растений.
2. Биологическая группировка сельскохозяйственных культур.
3. Производственная группировка сельскохозяйственных культур по направлениям использования главного продукта.

1. Систематика и ботаническая классификация культурных растений.

На земном шаре произрастает около 500 000 различных видов растений, из которых около 20 000 используется в народном хозяйстве и чтобы разобраться во всем многообразии растительного мира, надо иметь четкое описание растений, что дает возможность их классифицировать, объединять в определенные систематические группы на основании сходства признаков и однородности происхождения.

Систематикой растений человек начал заниматься с древних времен – еще Теофраст (372-287 гг. д. н.э.), объединял растения в такие искусственные группы, как травы, кустарники, деревья.

Но научные основы систематики растений были заложены шведским естествоиспытателем и натуралистом Карлом Линнеем (1707-1778 гг.). Год выхода в свет его труда «Виды растений» (1753 г.) считается у ботаников началом научной систематики растений. В основу своей классификации К. Линней положил число, величину и расположение тычинок и пестиков цветка.

Также большой заслугой К. Линнея было введение двойной, или бинарной, номенклатуры (названий) растений, по которой каждое растение получает название двумя словами. Первое слово обозначает название рода растения, а второе - название вида – например - *triticum aestivum* – пшеница мягкая.

Но более научно-естественная систематика растений, которая обобщает, регистрирует и классифицирует все многообразие растительных организмов на основе эволюционного учения была разработана английским ученым-натуралистом Ч. Дарвином, который установил связь между определенными растениями и дал этому историческое объяснение.

В ряду категорий, которыми оперирует современная систематика можно выделить категории, имеющие для сельского хозяйства наибольшее практическое значение - это семейство, род, вид, подвид, группа, разновидность, сорт.

Семейство. Латинское название - familia.

Под семейством понимают систематическую категорию в ботанике и зоологии, которая объединяет близкие роды, имеющие общее историческое происхождение, похожие друг на друга по строению органов размножения и распространения, а иногда и по строе-

нию вегетативных органов. Например, в семейство Мятликовые (Poaceae) входят роды пшеницы, ржи, овса, ячменя и др.

Род. Латинское название - genus.

Род – таксономическая категория, объединяющая близкие виды. Например, род пшеницы включает виды: пшеница мягкая, пшеница твердая, пшеница польская, пшеница карликовая и др.

Вид. Латинское название - species.

Вид представляет собой основную классификационную единицу, занимающую определенный ареал. Виды представляют собой формы организмов, принадлежащих к одному роду — это совокупность морфологически сходных особей, родственных по происхождению и комплексу наследственных признаков, качественно отличающихся от признаков других видов. Особи одного вида легко скрещиваются между собой с образованием плодовитого потомства, но, как правило не дают потомства при скрещивании с другими видами.

Разновидность. Латинское название - varietas.

Разновидность – таксономическая категория, обозначающая совокупность особей, отличающихся морфологическими, физиологическими и экологическими особенностями от других особей того же вида.

Наиболее существенными особенностями являются изменения морфологических признаков, из которых к числу важнейших относятся: *наличие или отсутствие остей, а также опушения колосковых и цветковых чешуй; пленчатость зерна (пленчатые и голозерные формы); окраска колосковых и цветковых пленок; окраска зерна.*

СИСТЕМАТИКА ПШЕНИЦЫ:

КЛАСС – MONOCOTYLEDONEAE – ОДНОДОЛЬНЫЕ

СЕМЕЙСТВО – POACEAE – МЯТЛИКОВЫЕ

РОД – TRITICUM – ПШЕНИЦА

ВИД – AESTIVUM – МЯГКАЯ

РАЗНОВИДНОСТЬ – LUTESCENS

СИСТЕМАТИКА ЛЮПИНА

КЛАСС – DICOTYLEDONEAE – ДВУДОЛЬНЫЕ

СЕМЕЙСТВО – FABACEAE – БОБОВЫЕ

РОД – LUPINUS – ЛЮПИН

ВИД – LUTEUS – ЖЕЛТЫЙ

РАЗНОВИДНОСТЬ – MACULATUS

Сорт.

Сорт — это совокупность культурных растений, созданная путем селекции, обладающая определенными наследственными морфологическими, биологическими и хозяйственно-ценными признаками и свойствами.

Сорт и его значение в растениеводстве.

Сорт – одно из основных средств сельскохозяйственного производства. Представляя собой объект возделывания, он сам является одной из составляющих технологии возделывания, и одновременно служит объектом, на который накладываются все технологические проемы и операции по выполнению культуры.

К сорту со стороны производства предъявляются высокие требования. Это, прежде всего высокая и устойчивая по годам урожайность. Наряду с этим сорт должен отличаться высоким качеством продукции. Кроме того, он должен обладать устойчивостью к неблагоприятным условиям произрастания, устойчивостью к болезням, вредителям, проявлять высокую степень отзывчивости на улучшение приемов возделывания, особенно удобре-

ния, быть максимально приспособленным к механизированному возделыванию, особенно уборке. В целом ряде случаев прибегают к возделыванию совершенно определенных сортов, отличающихся специфическими характеристиками – пивоваренные сорта ячменя, крупноклубневые сорта картофеля, сорта картофеля, пригодные для переработки на картофелепродукты и др.

Повышение урожайности сельскохозяйственных растений без возделывания высокопродуктивных сортов совершенно невозможно. Урожайность зерновых культур за счет внедрения нового высокоурожайного сорта может повыситься на 2-3ц/га, а иногда и в два-три раза больше. Внедрение гетерозисных гибридов кукурузы повысило урожайность ее зерна на 20-25%, чрезвычайно эффективным в плане роста урожайности оказался переход на возделывание гибридными семенами сахарной свеклы, рапса.

Возделываемые сельскохозяйственные культуры порой обладают рядом хозяйственных и биологических недостатков, которые ограничивают возможность их выращивания в определенных условиях. Например, недостаточная зимостойкость озимых, полегаемость, поражаемость болезнями и вредителями. Упредить проявление этих негативных качеств возделываемых культур можно агротехническими приемами (выбор предшественников, срок посева, применение удобрений, ретардантов, фунгицидов и т.д.). Однако решающее значение в данном случае принадлежит сорту. Например, в годы эпифитотий фитофтороз может снизить урожайность картофеля до 50%. Традиционные агроприемы (сроки, густота посадки, удобрения и т.д.) в борьбе с этой болезнью практически не эффективны.

Проведение химических обработок – дорогой и не во всех случаях абсолютно эффективный прием. Сочетание же химических обработок с возделыванием фитофтороустойчивых сортов резко повышает результат.

Возделывание сельскохозяйственных растений на мелиорированных почвах также невозможно без использования сортов, приспособленных к произрастанию в нехарактерных условиях.

Важное значение имеют сорта зерновых культур, льна-долгунца, устойчивые к полеганию, которое сопровождается снижением биологического урожая, затрудняет уборку. Агротехническими приемами предотвратить полегание трудно. Более того, некоторые агроприемы (повышенные дозы удобрений, загущение посевов) влекут за собой снижение устойчивости растений к полеганию. На некоторых полях и применяя агроприемы, повышающие урожайность, но могущие вызвать полегание, без устойчивых сортов не обойтись.

Создание панцирных и заразиоустойчивых сортов подсолнечника с последующим переходом на их возделывание, в полном смысле слова спасло эту культуру. Существенно расширились возможности использования люпинов и рапса с созданием соответственно безалколоидных и так называемых двунулевых сортов. Рако- и нематодоустойчивые сорта картофеля сохранили возможность возделывания этой культуры в благоприятных и традиционных для нее регионах.

Одним из важнейших качеств сорта, определяющих его значение для растениеводства, является экологическая пластичность. Именно сорта с широкой нормой реакции генотипа, являясь высокоурожайными, способны реализовывать себя в различных почвенных и погодных условиях.

2. Биологическая группировка сельскохозяйственных культур.

Биологическая группировка сельскохозяйственных культур предполагает их классификацию по отношению к продолжительности и факторам жизни.

По продолжительности жизни выделяют:

1. Однолетние растения – культуры, которые образуют органы размножения – основную продукцию за один вегетационный период - зерновые, зернобобовые и т. д.

2. Двулетние растения – культуры, которые образуют органы размножения на второй год жизни – свекла, морковь и другие корнеплоды, капуста, тмин и т. д.

3. Многолетние растения – культуры, которые произрастают без пересева и дают основную продукцию на протяжении 2-3 и более лет – кормовые травы.

По отношению к длине светового дня выделяют:

1. Растения короткого дня (8-10 до 12 часов) – кукуруза, соя и т. д.

2. Растения длинного дня (14-16 и более часов) – все хлеба 1 группы и т. д.

3. Фотопериодически нейтральные растения – гречиха, фасоль, нут и т. д.

По способу опыления выделяют:

1. Самоопыляющиеся – строгие самоопылители (ячмень) и факультативные самоопылители (люпин).

2. Перекрестноопыляющиеся – опыляются с помощью ветра (рожь, кукуруза) и насекомых (гречиха, клевер).

По продолжительности вегетационного периода

однолетние растения подразделяются на культуры:

1) С коротким вегетационным периодом (скороспелые), который составляет около 60-80 дней – это ячмень, горох, гречиха и т.д.

2) Со средним вегетационным периодом (среднеспелые) – 80-110 дней – овес, яровая пшеница, узколистный люпин, лен, горчица и т.д.

3) С продолжительным периодом вегетации (позднеспелые) – 120-140 дней – сахарная и кормовая свекла, кукуруза и т.д.

По продолжительности вегетационного периода по новой классификации сорта (картофеля, ячменя) подразделяются на:

1. Очень ранние. 2. От очень ранних до ранних. 3. Раннеспелые. 4. Среднеранние. 5. Среднеспелые. 6. Среднепоздние. 7. Позднеспелые.

По требованиям к агротехническим приемам в соответствии с биологическими особенностями:

1) По способу посева – узкорядный, рядовой, черезрядный, широкорядный, ленточный, пунктирный, гнездовой;

2) По срокам посева – ранний весенний (ранние яровые), поздний весенний, летний, летне-осенний;

3) По глубине посева – 1-2 см (все мелкосемянные культуры); 2-6 см (зерновые); 6-8 до 10 см (крупносемянные – горох, кукуруза, бобы).

Отличаются полевые культуры также по нормам высева, способам уборки и т.д.

3. Производственная группировка сельскохозяйственных культур по направлениям использования главного продукта.

По производственному назначению полевые культуры подразделяются на группы:

1. Зерновые - выращивают для получения зерна и семян. Они в свою очередь делятся на подгруппы:

а) Типичные хлеба – пшеница, рожь, ячмень, овес, тритикале;

б) Просовидные хлеба – просо, сорго, рис, кукуруза и т.д.

в) Зерновые бобовые – горох, люпин, вика, кормовые бобы, фасоль и т.д.

г) Крупяные не принадлежащие к семейству Мятликовые – гречиха.

2. Технические культуры – основные источники сырья для промышленности, они делятся на:

а) Масличные и эфирномасличные – подсолнечник, рапс, сурепица, лен, тмин, кориандр и т.д.

б) Прядильные – лен-долгунец, конопля, хлопчатник.

в) Сахароносные – сахарная свекла, цикорий, сахарный тростник.

г) Крахмалоносные – картофель, топинамбур.

д) Лекарственные, инсектицидные – мак, валериана, табак, махорка, хмель и т.д.

3. Кормовые – основной источник корма для с/х животных.

а) корнеплоды – сахарная свекла, морковь, брюква, турнепс.

б) однолетние бобовые травы – вика, пелюшка, сераделла.

в) однолетние мятликовые травы – райграс, могоар, суданская трава.

г) многолетние бобовые травы – клевер люцерна, донник, эспарцет и т.д.

д) многолетние мятликовые травы – тимофеевка, овсяница, райграс, ежа и т.д.

4. Бахчевые культуры:

а) пищевые – арбуз, дыня, кабачки, тыква столовая.

б) кормовые – кормовой арбуз, тыква, кабачки.

в) технические – люффа.

ЛЕКЦИЯ 5. ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ.

Вопросы:

1. Понятия роста и развития растений.
2. Факторы, определяющие рост, развитие растений, урожай и его качество.
3. Основные законы земледелия и растениеводства.

1. Понятия роста и развития растений.

С целью четкого и единого понимания и применения специальных терминов, используемых в науке «растениеводство», ниже приведены определения и разъяснения по основным из них.

Рост растений – увеличение размеров и массы растений.

Развитие растений – качественные изменения структуры и функций отдельных органов растения в онтогенезе, переход его из одного этапа органогенеза в другой, из одной фазы развития в другую. Рост и развитие растений не всегда проходят синхронно. Например, культуры короткого дня при возделывании в северных широтах с низкой напряженностью температурного режима длительное время не могут набрать сумму активных температур для того, чтобы перейти в следующую фазу развития; в этом случае рост идет более интенсивно, а развитие отстает. Например, сорта сои северного экотипа, которым для прохождения онтогенеза необходима сумма активных температур всего 1800°C, а за вегетативный период – лишь 600°C, в южных регионах стран СНГ быстро набирают необходимую сумму, переходят в генеративный период, заканчивающийся созреванием семян. Ростовые же процессы у них завершаются быстро, растения остаются низкорослыми (20-30 см), с небольшим числом бобов и семян, хотя на территориях, расположенных на 55° с. ш., они достигают высоты 60-80 см, а число бобов на растении превышает 30.

Онтогенез у однолетних культур – развитие растения от семени до семени, у многолетних – от прорастания семени до отмирания растения.

Вегетационный период у однолетних культур – период от посева семян до созревания, у многолетних – от весеннего пробуждения почек до осеннего прекращения роста вегетативных органов и перехода в состояние покоя.

Вегетативный период у однолетних культур – период от всходов до начала бутонизации, у многолетних – от начала весеннего отрастания до бутонизации.

Генеративный период – период от начала бутонизации до полной спелости семян. При одинаковой продолжительности вегетационного периода у двух сортов одного вида семенная продуктивность выше у того сорта, у которого короче вегетативный и длиннее генеративный период. Вегетативная масса бывает больше у сорта с длинным вегетативным периодом.

Органогенез – последовательное образование и развитие отдельных органов растения в онтогенезе.

Фазы развития растений – условно выбранные периоды онтогенеза, в которые происходят наиболее важные физиологические и морфологические изменения в растениях.

Условность фаз можно проиллюстрировать такими примерами: всходы зерновых мятликовых – это появление проростка над поверхностью почвы, однако фазу всходов принято отмечать, когда лопаются coleoptиль, а высота листа достигает 3...5 см; фазу кущения отмечают при появлении над поверхностью почвы боковых побегов, хотя подземное ветвление начинается с ростовых процессов почек узла кущения; фазу выхода в трубку отмечают тогда, когда колос со сближенными междоузлиями находится во влагалище листа на высоте 5 см от почвы – так удобнее его прощупывать (фактически же выход в трубку совпадает с началом роста стебля, т. е. происходит на неделю раньше).

Фитоценоз (фито – растение, ценоз – сообщество) – растительное сообщество. Естественный фитоценоз – устойчивое многовидовое растительное сообщество. Агроценоз – одновидовое или многовидовое сообщество растений, искусственно создаваемое человеком (чаще всего это культуры, выращиваемые на пашне).

Урожай – продукция, полученная в результате выращивания сельскохозяйственных культур.

Урожайность – урожай сельскохозяйственной культуры с единицы площади посева. В одних и тех же условиях урожайность одного сорта бывает выше или ниже, чем другого.

Потенциальная урожайность – это наибольшая урожайность сорта, обусловленная генотипом, которая реализуется при удовлетворении всех требований биологии сорта.

Структура урожая – количественные показатели компонентов, от которых зависит величина урожая. Например, при анализе структуры урожая зерновых культур учитывают густоту растений, продуктивную кустистость, число стеблей с колосом на 1 м², число колосков и зерен в колосе, массу зерна с одного колоса, и массу 1000 зерен, долю зерна в надземной биомассе (индекс урожая), биологический урожай зерна.

Биологический урожай – количество продукции, выращенной на единице площади. Хозяйственный урожай всегда меньше биологического урожая на величину потерь при уборке.

Норма удобрений – количество действующего вещества, используемое за год на 1 га.

Доза удобрений – часть нормы, применяемая за один прием. Например, норма азота под озимую пшеницу 150 кг/га, ее вносят в три приема: до посева в дозе 30 кг/га (для более дружных всходов и лучшего развития растений до наступления осенних холодов), весной после прекращения горизонтального и вертикального стока воды в дозе 90 кг/га (для активного нарастания вегетативной массы) и в фазе налива зерна в виде некорневой подкормки в дозе 30 кг/га (для повышения белковистости зерна).

2. Факторы, определяющие рост, развитие растений, урожай и его качество

На рост, развитие растений, урожай и его качество в той или иной степени влияет весь комплекс факторов внешней среды. При этом ни один фактор не может быть заменен другим, по своему физиологическому действию все они имеют равное значение для жизни растения. Например, недостаточная освещенность не может быть заменена повышенной температурой, избыток калия не компенсирует недостаток фосфора. Рост, развитие растений, урожай и его качество ограничиваются фактором, находящимся в минимуме. Все физиологические процессы в растении будут идти активно, генотип может реализовать свою потенциальную продуктивность, если параметры каждого фактора среды будут оптимальными. Избыток каждого фактора так же вреден, как и его недостаток. Например, при избытке воды снижается аэрация почвы, и кислород становится ограничивающим фактором.

Параметры некоторых из этих факторов человек пока не может регулировать, хотя они имеют очень важное, иногда решающее значение (табл. 1.1).

Таблица 1.1. – Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество

Нерегулируемые	Частично регулируемые	Регулируемые
1. Продолжительность безморозного периода	Распределение снега по полю	Культура
2. Весенне-летний возврат заморозков	Влажность почвы	Сорт
3. Напряженность инсоляции по месяцам	Влажность воздуха в фитоценозе	Засоренность посева
4. Сумма активных температур	Водная и ветровая эрозия	Поражение растений болезнями
5. Скорость ветра	Гумусированность почвы	Повреждение вредителями
6. Относительная влажность воздуха (суховеи)	Реакция почвенного раствора	Обеспеченность элементами питания: азотом, фосфором, калием, микроэлементами
7. Сумма осадков	Емкость поглощения почвенного поглощающего комплекса	pH почвы (известкование, гипсование)
8. Распределение осадков по месяцам	Микробиологическая активность почвы	Аэрация почвы (основная, предпосевная обработка, уход)
9. Интенсивность осадков	Уровень обеспеченности элементами питания	
10. Град		
11. Зимняя температура воздуха		
12. Толщина снежного покрова и продолжительность периода, когда земля покрыта снегом		
13. Рельеф		
14. Гранулометрический состав почвы		

Например, продолжительность безморозного периода ограничивает пределы вегетационного периода (как правило, чем дольше вегетационный период, тем выше продуктивность культуры и сорта).

При весенне-летнем возврате заморозков отодвигаются сроки посева культур короткодневного фотопериодизма, сокращается период их вегетации, а, следовательно, снижается потенциальная урожайность. От напряженности инсоляции зависит скорость прохождения фаз развития: чем она выше, тем быстрее фазы развития сменяют одна другую. Это особенно существенно для теплолюбивых культур.

Исключительно важное значение суммы активных температур, как нерегулируемого фактора, показано ранее. От суммы осадков и распределения их по периодам вегетации чаще всего зависят величина и качество урожая. Имеет значение и интенсивность осадков. Ливни вызывают большой поверхностный сток, сопровождаемый водной эрозией и слабым смачиванием почвы. Параметры всех этих факторов определяются географической зоной.

По показателям агроклиматических ресурсов сельское хозяйство Беларуси менее обеспечено, чем страны Западной Европы. Это значит, что продуктивность 1 га пашни, которая зависит от времени аккумуляции солнечной энергии и влагообеспеченности, потенциально в Беларуси в 1,5-2,0 раза ниже. Для получения одного и того же урожая культуры в нашей стране необходимы большие капиталовложения.

Важные нерегулируемые факторы — продолжительность безморозного периода, зимние температуры воздуха, продолжительность периода, когда земля покрыта снегом, толщина снежного покрова, весенне-летний возврат заморозков, сумма осадков, распределение осадков по месяцам, сумма активных температур и др.

Вторую группу факторов можно оценить как частично регулируемые. Это те факторы, которые в принципе можно регулировать, но их регулирование осуществляют на малой площади из-за большой энергоемкости или низкой эффективности приема. Например, влажность почвы можно регулировать с помощью орошения и осушения, но этот прием дорогостоящий, энергоемкий. На больших площадях сельскохозяйственных угодий культуры возделывают при естественной влагообеспеченности, урожай зависит от количества осадков и их распределения по периодам вегетации. Частично регулируемый фактор переходит в ранг нерегулируемого.

Влажность воздуха в фитоценозе возможно регулировать с помощью мелкокапельного орошения, однако этот дорогостоящий прием применяют на ничтожно малых площадях чайных и цитрусовых плантаций. Водная и ветровая эрозия уносит вместе с почвой много питательных веществ, иногда полностью исчезает пахотный слой почвы. Важнейший показатель качества почвы — гумусированность. На небольших площадях с помощью внесения органических удобрений в высоких нормах можно повысить гумусированность почвы с 1,0-1,5 до 3-4 %. Но на всей площади посева это невозможно, в лучшем случае при внесении органических удобрений и использовании сидератов можно стабилизировать гумусовый режим почвы. Это же относится и к емкости поглощения ППК и микробиологической активности почвы — показателям, тесно связанным с гумусированностью.

Изменению реакции почвенного раствора уделяют существенное внимание. Судя по статистическим отчетам, все кислые почвы Беларуси известкованы. Однако существенного изменения реакции почвенного раствора не произошло. Дело в том, что при внесении 1 т CaCO_3 рН сол. среднесуглинистой почвы сдвигается на 0,1 единицы. Для того чтобы изменить реакцию почвенного раствора с 4,5 до 5,5, нужно внести на 1 га около 10 т CaCO_3 , а для успешного возделывания бобовых культур рН сол. почвы должен быть не ниже 6. С учетом влажности и содержания примесей в известковых материалах необходимо внести около 20 т доломитовой муки на 1 га. Фактически же норма известковых материалов составляла 2-4 т/га. При такой норме можно сдвинуть рН сол. почвы на 0,2-0,4 единицы, но из-за применения физиологически кислых азотных и хлорсодержащих калийных удобрений рН восстанавливается до исходного состояния. Для оптимизации почвенного раствора необходимы большие энергетические и финансовые затраты (энергосодержание 1 т CaCO_3 составляет в среднем около 8,5 ГДж, а 1 т зерна пшеницы — около 18 ГДж).

Третья группа факторов — это те, которые человек может регулировать на больших площадях. Главная задача агронома заключается в том, чтобы с помощью регулируемых факторов свести к минимуму негативное влияние нерегулируемых и частично регулируемых факторов на рост, развитие растений, урожай и его качество. Для возделывания в условиях короткого вегетационного периода с низкой суммой активных температур подбирают культуры и сорта с соответствующими требованиями биологии. Чтобы избежать повреждения теплолюбивых растений от возврата весенне-летних заморозков, эти культуры высевают в более поздние сроки. Недостаточное содержание элементов питания в почве восполняют с помощью применения органических и минеральных макро- и микро-

удобрений. Для снижения засоренности посевов, предупреждения заражения растений болезнями и повреждения вредителями используют агротехнические, химические и биологические методы борьбы с вредными организмами.

3. Основные законы земледелия и растениеводства.

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

Длительные исследования и производственная практика показали, что в основе земледелия и растениеводства лежат законы, отражающие объективные процессы, происходящие в природе и агрономической практике. Они обеспечивают понимание сущности взаимоотношения растений с факторами жизни и – возможность реализации на практике этого феномена, предупреждают многие ошибки и помогают производительнее использовать не только землю, но и машины, орудия и другие средства производства.

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

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

Закон равнозначности и незаменимости факторов жизни растений указывает на то, что для нормального функционирования растительного организма должен быть обеспечен приток всех факторов жизни растений (земных, космических). Ни один из факторов жизни растений не может быть заменен другим. Недостаток воды не может быть восполнен избытком удобрений, и наоборот. Науке известно, что незаменимыми в жизненном процессе растений в создании урожая оказываются не только такие комплексные факторы, как воздух, свет, пища, тепло, реакция среды, но и большинство составляющих их элементов: отдельные части спектра солнечного луча, наличие в воздухе кислорода, азота и углекислоты, температура в определенном интервале, разнообразные биологически важные элементы питания и т.д.

Следствием закона незаменимости является вывод о равнозначности факторов жизни растений. Из этого следует, что за счет какого-то одного, даже очень важного фактора (приема) нельзя получить полноценный урожай. Закон равнозначности и незаменимости факторов жизни растений дает четкое представление о том, что нет главных и второстепенных факторов.

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

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

Закон совокупного действия факторов жизни растений имеет исключительно важное значение. Он гласит: «Наибольшая эффективность всякого фактора осуществляется только при полной обеспеченности растения всеми другими факторами». При одновременном и оптимальном обеспечении растений всеми факторами жизни создаются наилучшие условия для получения максимального урожая с высоким качеством продукции. На практике действие этого закона можно наблюдать в передовых хозяйствах при выращивании интенсивных сортов зерновых культур. Одновременное (совокупное) наличие достаточного количества влаги и пищи позволяет получать очень высокие (70-90 ц/га) урожаи зерна высокого качества.

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

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

Закон прогрессивного роста эффективного плодородия почвы по мере интенсификации земледелия утверждает непрерывность увеличения продуктивности почв при сохранении и повышении их плодородия, обеспечивающего получение максимального количества продукции растениеводства с единицы площади с наименьшими затратами. В самой природе почвообразовательного процесса, совершающегося при ведущей роли живых организмов, заложено неизбежное возрастание со временем плодородия почвы (образование торфяников).

При использовании почвы как средства производства при выращивании сельскохозяйственных культур этот процесс нарушается. Агротехническими приемами можно увеличивать или снижать плодородие почвы. По мере интенсификации земледелия, внесения удобрений, соблюдения севооборотов, плодородие почвы возрастает.

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

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

ЛЕКЦИЯ 6. АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Вопросы:

1. Научный потенциал в агрономии.
2. Агротехнологические основы растениеводства.
3. Агрохимические основы растениеводства.

1. Научный потенциал в агрономии.

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

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

Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур (от латинского *intension* – напряжение, усиление) характеризуются поточностью производства, комплексностью применения факторов интенсификации, оптимальной механизацией, оперативностью выполнения механизированных работ. Они опираются на биологические характеристики растений по фазам развития и этапам органогенеза, учитывают требования растений к условиям среды и удовлетворяют их, позволяют управлять процессом формирования урожая и качества продукции, программировать урожай.

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

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

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

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

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

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

Посев многолетних трав при своевременном их скашивании также способствует уменьшению содержания семян сорняков в почве: однолетние сорные растения в посевах многолетних трав скашиваются до образования семян.

Выращивание промежуточных культур в севооборотах способствует снижению засоренности посевов в 2-3 раза. В борьбе с сорной растительностью среди промежуточных культур ведущая роль принадлежит растениям семейства Капустные. Они отличаются интенсивным наращиванием надземной массы даже при относительно невысоких положительных температурах. Капустные культуры обладают аллелопатическими свойствами. Их корневые выделения снижают всхожесть семян некоторых видов сорных растений. Корневые выделения редьки масличной способствуют образованию в корневищах пырея ползучего фенольных соединений, вызывающих в дальнейшем закупорку сосудов проводящей системы этих корневищ и их гибель. Интенсивное наращивание капустными надземной массы способствует значительному затенению поверхности почвы. В таких условиях многие взошедшие сорняки существенно угнетаются и погибают, не образовав семян, что снижает потенциальную засоренность почвы. Таким образом, выращивание этих культур в промежуточных посевах позволяет уменьшить объемы применения химических средств защиты растений.

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

В оздоровлении почвы от различных инфекций важная роль должна быть отведена выращиванию капустных культур в промежуточных посевах на зеленую массу и сидерат, особенно в узкоспециализированных севооборотах по выращиванию зерновых и пропашных культур. Это обусловлено высоким содержанием в них серосодержащих соединений, горчичных масел, гликозидов, глюкозинолатов, индольных веществ и других физиологически активных соединений. Под воздействием этих веществ происходит гибель некоторых бактерий, находящихся в почве. Положительно воздействует на оздоровление почвы и запахка зеленой массы капустных промежуточных культур, стимулирующая увеличение численности актиномицетов, которые являются антагонистами возбудителей корневых гнилей.

2. Агротехнологические основы растениеводства.

В условиях интенсификации земледелия среди многочисленных агротехнических приемов обработке почвы отводится ведущая роль в создании урожая, так как этот прием является универсальным средством воздействия на многие физические, химические и биологические свойства почвы. Только путем механического воздействия на почву рабочими органами машин и орудий можно создать оптимальные условия для роста корневой системы культурных растений, проявления эффективности удобрений и химических средств защиты растений. По мнению многих исследователей, за счет обработки почвы может сформироваться до 25 % урожая. Однако это один из трудоемких агротехнических приемов, на его проведение затрачивается около 40 % энергетических и 25 % трудовых ресурсов, используемых для выращивания урожаев сельскохозяйственных культур. Обра-

ботка почвы связана со значительным расходом нефтепродуктов, которые составляют 12-38% общих затрат топлива в агропромышленном комплексе. Каждый дополнительный сантиметр заделки плуга увеличивает оборот почвы до 120 т/га и расход топлива около 1 кг/га. Поэтому разработка и внедрение в производство энергосберегающих систем обработки почвы с минимальным расходом горюче-смазочных материалов, обеспечивающих получение экономического эффекта за счет экономии нефтепродуктов, а также способствующих снижению выброса токсических веществ, которые образуются при сгорании топлива в окружающую среду, является весьма актуальной.

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

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

Использование широкозахватных культиваторов, бороновальных и посевных агрегатов позволяет существенно повысить производительность труда и сэкономить 20-30 % топлива. Совмещение вспашки с предпосевной обработкой позволяет на 12-16 % снизить расход топлива и повысить качество подготовки почвы под посев озимых культур, особенно по пласту многолетних трав. Это достигается путем агрегатирования с плугами специальных приспособлений типа ПВР-2,3 и ПВР-3,5. Совмещение технологических операций предпосевной обработки в единый процесс позволяет экономить 44-58 % топлива по сравнению с отдельным выполнением этих операций. Установлено, что применение комбинированных агрегатов АКШ-7,2 и АКШ-6 на предпосевной обработке позволяет экономить 4-7 кг топлива на гектаре по сравнению с отдельным выполнением операций культиваторами КПС-4 с боронами, КШП-8 и катками. Агрегат АПП-3 к тракторам класса 1,4, позволяет совместить предпосевную обработку и посев. Этот агрегат позволяет повысить производительность труда до 60 % и снизить расхода топлива на 1,5-2 кг/га по сравнению с отдельным выполнением операций.

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

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

При этом следует подчеркнуть, что минимализация обработки почвы возможна только в рамках севооборота, только в сочетании с другими приемами обработки и окультуривания почвы, т.е. в определенной системе.

Одним из решающих факторов повышения производительности труда при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии является комплексная механизация и рациональное использование техники, так как рост технической оснащенности и эффективное использование машин способствуют сокращению сроков проведения полевых работ и улучшению их качества. Кроме того, одним из резервов экономии затрат является широкое применение комбинированных агрегатов. Они меньше уплотняют почву за счет сокращения количества проходов по полю без ущерба для качества. Это один из основных путей сокращения материально-технических затрат и рабочего времени, позволяющий существенно (в 3 раза) сократить количество технологических операций и тем самым уменьшить как минимум наполовину расход дефицитных горюче-смазочных мате-

риалов и запчастей. Все это в конечном итоге влияет на эффективность производства продукции и ее конкурентоспособность.

Интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур предполагает полное удовлетворение потребности растений в жизненно важных факторах внешней среды: свете, тепле, воде, воздухе, минеральном питании.

3. Агрохимические основы растениеводства.

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

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

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

Клевер и люцерна, как бобовые культуры, после уборки с поукосными и корневыми остатками оставляют большое количество азота (до 150-200 кг/га). Несколько меньше азота оставляют в почве однолетние зернобобовые культуры. Чередование бобовых и небобовых растений способствует лучшему использованию питательных веществ удобрений и почвы и – пополнению их запасов в ней. В севооборотах с бобовыми культурами уменьшается потребность в азотных удобрениях.

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

Некоторые растения могут извлекать питательные вещества из труднодоступных соединений, тогда как для других необходимы легкодоступные формы. Так, люпин и гречиха не только извлекают для себя фосфор из малодоступных соединений, но и оставляют для последующих культур больше легкодоступных соединений этого элемента. Подоб-

ные различия наблюдаются и в использовании питательных веществ из разных слоев почвы, что объясняется неодинаковой глубиной проникновения корней (бобовые и зерновые культуры). Чередование культур, усваивающих легкодоступные питательные вещества, а также способных извлекать их из труднорастворимых соединений, с различной корневой системой, позволяет полнее использовать питательные вещества почвы. Так, бобовые культуры, имеющие глубокопроникающую корневую систему, извлекают питательные вещества из глубоких слоев, не истощая поверхностный слой почвы. В то же время злаковые культуры, имея мочковатую корневую систему, используют преимущественно питательные вещества из верхних слоев почвы.

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

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

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

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

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

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

мые противоэрозионные, агротехнические и агромелиоративные мероприятия, схему чередования сельскохозяйственных культур по годам.

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

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

Защита растений представляет собой комплекс мероприятий по соблюдению оптимальной агротехники, подготовке семян к посеву, их протравливанию и непосредственно опрыскиванию посевов против вредителей, болезней и сорняков. Дальнейшее совершенствование интегрированной системы защиты растений в условиях рыночной экономики и всеобщего дефицита средств должно быть направлено на повышение эффективности технологии возделывания сельскохозяйственных культур, агротехнических мероприятий, на более полное использование возможностей самих культур подавлять сорняки, предотвращать распространение вредителей и болезней, а также на постепенное сокращение количества применяемых пестицидов при одновременном совершенствовании технологии выполнения химобработок посевов. Для обеспечения последнего следует уделить особое внимание обучению кадров на местах технологическим вопросам применения средств защиты.

ЛЕКЦИЯ 7. СРЕДА ОБИТАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ.

Вопросы:

1. Влияние основных экологических факторов на рост, развитие растений и формирование урожая.
2. Роль почвы в жизни растений. Степень пригодности различных почв для возделывания основных видов сельскохозяйственных культур.
3. Оптимизация условий выращивания сельскохозяйственных культур.

1. Влияние основных экологических факторов на рост, развитие растений и формирование урожая.

На рост, развитие растений, урожай и его качество в той или иной степени влияет весь комплекс факторов внешней среды. При этом ни один фактор не может быть заменен другим, по своему физиологическому действию все они имеют равное значение для жизни растения. Например, недостаточная освещенность не может быть заменена повышенной температурой, избыток калия не компенсирует недостаток фосфора. Рост, развитие растений, урожай и его качество ограничиваются фактором, находящимся в минимуме. Все физиологические процессы в растении будут идти активно, генотип может реализовать свою потенциальную продуктивность, если параметры каждого фактора среды будут оптимальными. Избыток каждого фактора так же вреден, как и его недостаток. Например, при избытке воды снижается аэрация почвы, и кислород становится ограничивающим фактором.

Параметры некоторых из этих факторов человек пока не может регулировать, хотя они имеют очень важное, иногда решающее значение.

Например, продолжительность безморозного периода ограничивает пределы вегетационного периода (как правило, чем дольше вегетационный период, тем выше продуктивность культуры и сорта).

При весенне-летнем возврате заморозков отодвигаются сроки посева культур короткодневного фотопериодизма, сокращается период их вегетации, а, следовательно, снижается потенциальная урожайность. От напряженности инсоляции зависит скорость прохождения фаз развития: чем она выше, тем быстрее фазы развития сменяют одна другую. Это особенно существенно для теплолюбивых культур.

Исключительно важное значение суммы активных температур, как нерегулируемого фактора, показано ранее. От суммы осадков и распределения их по периодам вегетации чаще всего зависят величина и качество урожая. Имеет значение и интенсивность осадков. Ливни вызывают большой поверхностный сток, сопровождаемый водной эрозией и слабым смачиванием почвы. Параметры всех этих факторов определяются географической зоной.

По показателям агроклиматических ресурсов сельское хозяйство Беларуси менее обеспечено, чем страны Западной Европы. Это значит, что продуктивность 1 га пашни, которая зависит от времени аккумуляции солнечной энергии и влагообеспеченности, потенциально в Беларуси в 1,5-2,0 раза ниже. Для получения одного и того же урожая культур в нашей стране необходимы большие капиталовложения.

Важные нерегулируемые факторы — продолжительность безморозного периода, зимние температуры воздуха, продолжительность периода, когда земля покрыта снегом, толщина снежного покрова, весенне-летний возврат заморозков, сумма осадков, распределение осадков по месяцам, сумма активных температур и др.

Вторую группу факторов можно оценить как частично регулируемые. Это те факторы, которые в принципе можно регулировать, но их регулирование осуществляют на малой площади из-за большой энергоемкости или низкой эффективности приема. Например, влажность почвы можно регулировать с помощью орошения и осушения, но этот прием дорогостоящий, энергоемкий. На больших площадях сельскохозяйственных угодий культуры возделывают при естественной влагообеспеченности, урожай зависит от количества осадков и их распределения по периодам вегетации. Частично регулируемый фактор переходит в ранг нерегулируемого.

Влажность воздуха в фитоценозе возможно регулировать с помощью мелкокапельного орошения, однако этот дорогостоящий прием применяют на ничтожно малых площадях чайных и цитрусовых плантаций. Водная и ветровая эрозия уносит вместе с почвой много питательных веществ, иногда полностью исчезает пахотный слой почвы. Важнейший показатель качества почвы — гумусированность. На небольших площадях с помощью внесения органических удобрений в высоких нормах можно повысить гумусированность почвы с 1,0-1,5 до 3-4 %. Но на всей площади посева это невозможно, в лучшем случае при внесении органических удобрений и использовании сидератов можно стабилизировать гумусовый режим почвы. Это же относится и к емкости поглощения ППК и микробиологической активности почвы — показателям, тесно связанным с гумусированностью.

Изменению реакции почвенного раствора уделяют существенное внимание. Судя по статистическим отчетам, все кислые почвы Беларуси известкованы. Однако существенного изменения реакции почвенного раствора не произошло. Дело в том, что при внесении 1 т CaCO_3 рН сол. среднесуглинистой почвы сдвигается на 0,1 единицы. Для того чтобы изменить реакцию почвенного раствора с 4,5 до 5,5, нужно внести на 1 га около 10 т CaCO_3 , а для успешного возделывания бобовых культур рН сол. почвы должен быть не ниже 6. С учетом влажности и содержания примесей в известковых материалах необ-

ходимо внести около 20 т доломитовой муки на 1 га. Фактически же норма известковых материалов составляла 2-4 т/га. При такой норме можно сдвинуть рН сол. почвы на 0,2-0,4 единицы, но из-за применения физиологически кислых азотных и хлорсодержащих калийных удобрений рН восстанавливается до исходного состояния. Для оптимизации почвенного раствора необходимы большие энергетические и финансовые затраты (энергосодержание 1 т СаСО₃ составляет в среднем около 8,5 ГДж, а 1 т зерна пшеницы — около 18 ГДж).

Третья группа факторов — это те, которые человек может регулировать на больших площадях. Главная задача агронома заключается в том, чтобы с помощью регулируемых факторов свести к минимуму негативное влияние нерегулируемых и частично регулируемых факторов на рост, развитие растений, урожай и его качество. Для возделывания в условиях короткого вегетационного периода с низкой суммой активных температур подбирают культуры и сорта с соответствующими требованиями биологии. Чтобы избежать повреждения теплолюбивых растений от возврата весенне-летних заморозков, эти культуры высевают в более поздние сроки. Недостаточное содержание элементов питания в почве восполняют с помощью применения органических и минеральных макро- и микроудобрений. Для снижения засоренности посевов, предупреждения заражения растений болезнями и повреждения вредителями используют агротехнические, химические и биологические методы борьбы с вредными организмами.

2. Роль почвы в жизни растений. Степень пригодности различных почв для возделывания основных видов сельскохозяйственных культур.

Состав почвенного покрова пахотных земель Беларуси характеризуется значительным разнообразием, обусловленным типовыми различиями, степенью увлажнения, гранулометрическим составом почвообразующих пород, различной степенью его антропогенного преобразования.

Типовая принадлежность почв в Беларуси существенно сказывается на их плодородии. В составе пахотных земель преобладают автоморфные дерново-подзолистые почвы (47,1 %). Наибольшую площадь они занимают в Гродненской (65,5 %), Могилевской (55,2 %) и Минской (51,6 %). Значительно меньше они распространены в Витебской (33,8 %) и Брестской (32,9 %) областях, где соответственно увеличивается доля дерново-подзолистых заболочиваемых почв.

Дерново-подзолистые заболочиваемые почвы занимают второе место в составе пахотных земель республики (40,5 %). Преобладают они в Витебской области – 63,2 %, а на остальной территории – их доля колеблется в пределах 30–40 %.

Доля дерновых заболочиваемых почв составляет 5,4 % площади пахотных земель. Максимальное распространение они получили в Брестской области (19,9 %), в Гомельской области они занимают 6,8 %, в Минской – 4,3 % пахотных земель. В Витебской (0,8 %) и Могилевской (0,9 %) областях их распространение минимальное.

Торфяные почвы в составе пахотных земель занимают 4,8 %. Наибольшие их площади характерны для Брестской (10,9 %), Гомельской (8,1 %) и Минской (7,6 %) областей и практически отсутствуют в Гродненской (0,3 %) и Могилевской (0,6 %).

В последние годы в республике наблюдается увеличение площадей антропогенно-преобразованных почв, которые занимают в настоящее время 1,7 % пахотных земель. Среди них преобладают дегроторфоземы (около 80 % от общей площади антропогенно-преобразованных почв). Наибольшие площади их сконцентрированы в Брестской (3,5 %), Гомельской (3 %) и Минской (2,2 %) областях.

Аллювиальные дерновые почвы заболочиваемые и дерново-карбонатные почвы в составе пахотных земель занимают небольшие площади (соответственно 0,5 и 0,1 %) и, хотя и являются плодородными, существенного влияния на развитие растениеводства в республике не оказывают.

Степень увлажнения также является одним из важнейших факторов, определяющих качество почв пахотных земель. В зависимости от увлажнения почвы республики подразделяются на автоморфные (почвы нормального увлажнения), полугидроморфные (минеральные заболоченные) и гидроморфные (болотные).

В целом по республике в составе пахотных земель автоморфные почвы занимают 47,1 %, полугидроморфные – 46,6 %, гидроморфные – 6,3 %. Полугидроморфные почвы, в свою очередь, подразделяются на слабogleеватые (временно избыточно увлажняемые) (27,7 %), глееватые (15,5 %) и глеевые (3,4 %). Удельный вес полугидроморфных и гидроморфных почв в составе пахотных земель по республике составляет 52,9 %. По областям этот показатель изменяется от 32,4 % в Гродненской области до 67 % в Брестской. Значительные площади таких почв сконцентрированы также в Витебской (66,1 %) и Гомельской (57,4 %) областях. В Могилевской области на долю погидроморфных и гидроморфных приходится 44,7 %.

Осушенные земли в целом по республике занимают 22,8 % площади пашни. Наибольшие их площади в республике составляют в Брестской (37,6 %) и Витебской (38,3 %) областях. Несколько меньшие площади имеются в Гомельской (24,8 %) и Минской (19,7 %) областях, а минимальные – в Могилевской (9,9 %) и Гродненской (7,8 %) областях.

Качественное состояние почв в значительной мере определяется гранулометрическим составом почвообразующих и подстилающих пород (табл. 6).

Глинистые и суглинистые почвы занимают 22,4 %, супесчаные – 50 %, песчаные – 21,9 % и торфяные – 5,7 %. В Витебской, Могилевской и Минской областях на долю глинистых и суглинистых почв приходится 52,1, 36,4 и 24,5 %, в Брестской и Гомельской областях более широко представлены легкие почвы (табл. 6).

Уровень плодородия дерново-подзолистых почв обуславливается гранулометрическим составом, водным режимом и агрохимическими свойствами, прежде всего содержанием гумуса, элементов питания и степенью кислотности. Более плодородные почвы – глинистые, суглинистые, окультуренные торфяники, а также супесчаные, подстилаемые суглинками. На эти почвы в Беларуси приходится 56,4 % пашни. Больше всего их в Витебской и Могилевской областях и меньше в Гомельской и Брестской. Почвы Гродненской области по сочетанию всех показателей, определяющих уровень плодородия, более плодородные.

Почвы республики очень пестры по гранулометрическому составу, что связано с разнообразием почвообразующих пород. Гранулометрический состав почвы определяют ее водный и питательный режимы. Супесчаные почвы характеризуются менее устойчивым водным режимом в сравнении с суглинками, но в случаях близкого подстилания суглинками по своим свойствам приближаются к последним. Песчаные почвы отличаются очень малой влагоемкостью и, как правило, бедны питательными элементами.

Научно обоснованное применение минеральных, органических и известковых удобрений, соблюдение всех звеньев технологий возделывания сельскохозяйственных культур являются основными условиями, позволяющими целенаправленно осуществлять воспроизводство плодородия почв. Агрохимические свойства почв находятся в зависимости от уровня применения удобрений, но и сами влияют на эффективность удобрений.

Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, продукции хорошего качества, обеспечения экологической безопасности окружающей среды необходимо поддержание оптимального содержания макро- и микроэлементов в почве. Высокоплодородные почвы лучше противостоят механическим и техногенным нагрузкам, снижают негативное действие токсических веществ. Исследования, проведенные в Беларуси и других странах, показали устойчивую количественную зависимость урожая сельскохозяйственных культур от агрохимических свойств почв. Наибольший практический интерес представляют показатели, систематически определяемые агрохимической службой на

каждом поле, один раз в четыре года: степень кислотности (рН в KCl), содержание гумуса, обменного магния, подвижных форм фосфора, калия и микроэлементов. Агрохимические показатели являются важной составляющей общей оценки потенциального плодородия почв. В условиях интенсивного использования земель происходит существенное изменение свойств почв даже в течение небольшого временного периода.

С учетом экологической ситуации и мирового опыта, развитие отрасли земледелия в Беларуси должно базироваться на стратегии адаптивной интенсификации, которая характеризуется биологизацией и экологизацией интенсификационных процессов.

Особенностью нынешнего этапа сельскохозяйственного производства является необходимость наращивания производства сельскохозяйственной продукции в условиях сокращения потребления энергоресурсов. Поэтому одним из приоритетных направлений в области земледелия и растениеводства является разработка и обоснование комплексных, адаптивных, энергосберегающих, экологически безопасных систем землепользования, обеспечивающих продуктивность пашни 70–85, луговых угодий – 30–40 ц/га к. ед., снижение энергозатрат на 15–20 %.

Большое внимание должно быть уделено разработке бактериальных удобрений, усиливающих ассоциативную и симбиотическую азотфиксацию, мобилизацию в почве труднодоступных соединений элементов минерального питания.

Энергосбережение при повышении плодородия почв предусмотрено концепцией регулирования баланса питательных элементов в земледелии. Предполагается расширенный возврат органического вещества и питательных элементов только на тех полях, где содержание соответствующих макро- и микроэлементов ниже оптимального уровня и вероятно высокая окупаемость затрат прибавкой урожая с минимальным риском загрязнения окружающей среды. Поддержание бездефицитного баланса гумуса и элементов минерального питания в почве является обязательным на всей площади сельскохозяйственных угодий.

ЛЕКЦИЯ 8. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.

Вопросы:

1. Народно-хозяйственное значение зерновых культур.
2. Формы зерновых культур и их характеристика.
3. Фазы роста и развития, этапы органогенеза зерновых культур. Формирование элементов продуктивности растений в онтогенезе.

1. Народно-хозяйственное значение зерновых культур.

Зерновые культуры делятся на две биологические группы: озимые (рожь, пшеница, тритикале и ячмень) и яровые (ячмень, овес, пшеница, тритикале и просовидные). Озимые культуры высевают осенью, они зимуют и дают урожай только на следующий год. При весеннем посеве озимые вегетируют, но не выколашиваются. Яровые высевают весной и урожай получают в тот же год. Такое явление обусловлено разной требовательностью к пониженным температурам в первоначальный период роста и развития растений.

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.

Из яровых зерновых культур наиболее высокую ценность представляет яровая пшеница, которая 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%. Ячмень – важная продовольственная, кормовая и техническая культура. Зерно ячменя содержит 10–12% протеина, 2,3–2,5% жира, 2,5–2,8% золы, 72–80% без азотистых экстрактивных веществ. 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.

2. Формы зерновых культур и их характеристика.

Зерновые хлеба имеют важнейшее значение для населения всего земного шара. Зерновые культуры делятся на две биологические группы: озимые (рожь, пшеница, тритикале и ячмень) и яровые (ячмень, овес, пшеница, тритикале и просовидные). Озимые культуры высевают осенью, они зимуют и дают урожай только на следующий год. При весеннем посеве озимые вегетируют, но не выколашиваются. Яровые высевают весной и урожай получают в тот же год. Такое явление обусловлено разной требовательностью к пониженным температурам в первоначальный период роста и развития растений.

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.

3. Фазы роста и развития, этапы органогенеза зерновых культур. Формирование элементов продуктивности растений в онтогенезе.

Рост и развитие растений зерновых культур сопровождается прохождением ряда фаз, каждая из которых характеризуется определенными внешними морфологическими признаками, визуально отличимыми между собой: всходы, кущение, выход в трубку, колошение (выметывание), цветение и созревание. Обычно отмечают начало наступления фазы, когда в нее вступило 10% растений и полную фазу при наличии соответствующих признаков у 75% растений.

Фазе всходов предшествует *набухание и прорастание семени*. Прорастание начинается после поглощения семенем определенного количества воды и набухания. Семена ржи поглощают 55-65% воды от их массы, пшеницы – 47-50, ячменя – 48-57, овса – 60-75, кукурузы – 37-44, проса и сорго – 25-38%.

Скорость поглощения воды зависит от многих факторов: влажности почвы, температуры, концентрации почвенного раствора, всасывающей силы самого семени, физического состояния его, консистенции, крупности, пленчатости и др.

При поглощении воды в семенах проходят сложные биохимические и физиологические процессы, в результате которых запасные питательные вещества эндосперма стано-

вятся доступными зародышу и попадают к нему в результате функционирования щитка. Трогаются в рост зародышевые корешки. Вслед за ними трогается в рост стебелек «детский» в чехлик (колеоптиле).

Всходы – появление первых зеленых листьев на поверхности почвы. Происходит это так. Колеоптиле представляет собой зародышевый листочек, состоящий только из влагалища и не имеющей листовой пластинки. Подводя проросток к поверхности почвы он на свету прекращает свой рост, а первый настоящий растущий лист, прорвав его, появляется на поверхности почвы.

Первый лист в зависимости от культуры заканчивает свой рост через 6-14 дней. Относительно быстро из пазухи первого листа появляется второй, который в основном формируется, как и первый, за счет питательных веществ материнского семени, а потом появляется и третий с более длительным временным интервалом. Одновременно с ростом листьев интенсивно развивается корневая система. Уже ко времени появления третьего листа зародышевые корни, разветвляясь, достигают глубины 30-35 см, а в период кущения – до 50 см, продолжая расти дальше.

Всходы имеют разную окраску: пшеница – изумрудно-зеленую с сизоватым оттенком, рожь – фиолетово-коричневую, овес – светло-зеленую, ячмень – дымчато-сизоватую, хлеба второй группы – зеленую. Однако в зависимости от условий возделывания окраска несколько может оттеняться, например, азотные удобрения усиливают зеленоватость.

Кущение – формирование боковых побегов на растении относительно первого по времени появления, главного. Этот процесс происходит в следующей последовательности. После появления третьего листа в подземной части главного стебля, на глубине 1-3 см, формируется узел кущения – комплексное утолщенное образование, состоящее из ряда сближенных узлов главного стебля. Узел кущения является жизненно важным образующим и запасующим органом. Здесь сосредоточено наибольшее количество питательных веществ, например, до 35% сахаров перед зимовкой у озимых культур, тогда как в листьях 20-25. В случае отмирания узла кущения растение полностью погибает, но если жив он, то растение способно отрастить даже при полном отмирании листьев и корней. Процесс кущения состоит в том, что почка, лежащая у основания первого листа, увеличивается, отодвигает его и формирует первый боковой побег. В дальнейшем в пазухах нижних листьев боковых побегов закладываются новые почки, которые могут давать боковые побеги второго, третьего и большего числа порядков.

Различают общую и продуктивную кустистость. Под общей кустистостью понимают количество всех стеблей, приходящихся в среднем на одно растение независимо от степени их развития. Продуктивная кустистость – количество плодоносящих стеблей, приходящихся в среднем на одно растение. Среди неплодоносящих стеблей различают подсед и подгон. Подсед – это мелкие, часто этиолированные, рано отмирающие стебли, расположенные у основания растений и не образующие колос (метелку). Подгон – стебли, образующие соцветия, но они непродуктивны, по высоте «подгоняющие» под основной ярус.

Выход в трубку характеризуется началом роста стебля. В фазу кущения он практически не растет и находится внутри влагалища листа, в его подземной части. Стебель имеет несколько узлов, вначале расположенных вплотную один к другому. Рост стебля начинается с удлинения нижнего междоузлия. За начало этой фазы принят момент, когда на главном стебле через влагалище листа прощупывается первый стеблевой узел на расстоянии 3-5 см от поверхности почвы.

Интенсивный рост первого междоузлия продолжается 5-7 дней, постепенно ослабевая, и заканчивается на 10-15 день. Почти одновременно трогается в рост и второе, повторяя ту же периодичность, но с несколько меньшими временными интервалами. Затем по мере замедления роста каждого последующего междоузлия начинает удлиняться расположенное выше.

В целом рост стебля в высоту происходит благодаря удлинению нижней части каждого междоузлия. Такой рост называется интеркалярным или вставочным. Первым трогаются в рост нижнее междоузлие, затем, по мере появления, последующие, обгоняя в росте каждое предыдущее. Это, в конечном счете, приводит к тому, что верхнее междоузлие во много раз длиннее нижнего. Благодаря такому типу роста растения зерновых культур при полегании способны подниматься, что уменьшает потери урожая.

Колошение (выметывание) – это появление соцветия из влагалища верхнего листа, сопровождающееся усиленным ростом последнего междоузлия, достигающего своей предельной длины, типичной для каждой культуры. Однако толщина этой части стебля и степень развития механической ткани уступают предыдущим междоузлиям, особенно это характерно для ячменя. Началом рассматриваемой фазы считается такое состояние, когда появляется половина соцветия примерно у 10% растений; на главных побегах это происходит на 2-3 дня раньше.

Период от выхода в трубку до колошения считается очень важным и напряженным с точки зрения обеспеченности растений влагой, питательными веществами и другими факторами жизнедеятельности, так как в это время активно растут листья и стебли, идет формирование колоса (метелки).

Цветение у большинства культур начинается после колошения, исключение составляет ячмень, у которого цветение происходит до полного выколашивания. Известно, что ячмень является строгим самоопылителем. В отличие от ячменя рожь начинает цвести спустя 8-10 дней после колошения. Кукуруза как двудомное растение цветет своеобразно. Метелка одного и того же растения зацветает на 2-4 дня раньше початка. Этим обеспечивается перекрестное опыление как более прогрессивное. У колосовых культур цветение начинается в средней части соцветия, затем распространяется к верхушке и основанию. У метельчатых культур цветение начинается с верхней части метелки.

Формирование и налив зерна. После оплодотворения начинается развитие завязи, формирование и налив зерна. Уже через 7-12 дней после оплодотворения зерно достигает окончательных размеров. В нем происходят большие структурные и качественные изменения. Идет формирование и дифференциация зародыша, паренхимных клеток эндосперма, щитка, покровных тканей. Продукты фотосинтеза из листьев быстро перемещаются в зерно. Пластические водорастворимые вещества превращаются в конечные нерастворимые – углеводы, белки, жиры.

Созревание проходит в три фазы: молочную, восковую и полную.

Молочная спелость характеризуется тем, что зерно к этому времени полностью сформировалось, но содержит большое количество воды – 50-52%. Поэтому крахмальные зерна и другие вещества находятся во взвешенном состоянии и при малейшем нажатии легко выдавливаются жидкость молочного цвета. Накопление питательных веществ в зерне продолжается. Общий вид поля зеленый, зерно такого же цвета. К этому времени отмирают только самые нижние листья. Период молочной спелости длится 10-12 дней.

Восковая спелость определяется тем, что зерно приобретает восковую консистенцию и легко режется ногтем. Оболочка зерна приобретает желтый с небольшим оттенком цвет и только вдоль бороздки сохраняет зеленоватую окраску. Общий вид поля хлебов первой группы желтый; кукуруза, просо и сорго пока остаются зелеными. В середине восковой спелости приток питательных веществ в зерновку прекращается, большинство листьев отмирает. Этот момент наиболее пригоден для начала раздельной уборки хлебов. Продолжительность фазы восковой спелости составляет 5-7 дней.

Полная спелость наступает после того, когда зерно становится твердым, содержание воды в нем снижается до 13-15%. Усыхая, оно несколько уменьшается в размерах, эндосперм на изломе становится мучнистым или стекловидным, окраска приобретает типичный цвет для культуры и сорта. Продолжительная жаркая и сухая погода может быть при-

чиной преждевременного созревания зерна и как следствие семена формируются менее крупными и даже щуплыми. Продолжительность фазы 3-5 дней.

Несмотря на то, что зерно уже созрело, в нем определенное время продолжают происходить сложные биохимические процессы, связанные с физиологическим дозреванием. От этого зависит всхожесть семян и не в последнюю очередь диктуется необходимость наличия переходящих фондов озимых культур.

Этапы органогенеза. Фазы вегетации растений зерновых культур занимают довольно значительный интервал времени, в течение которого развивающиеся органы проходят ряд стадий. Для разработки эффективных приемов минерального питания важно знать этапы органогенеза, т.е. образования органов.

Разработаны и применяются различные системы, шкалы и способы кодировки фенофаз и стадий развития сельскохозяйственных культур, в том числе и зерновых. Среди этих систем, в России наиболее часто пользуются шкалой Куперман, а в других странах системами Фикса, Задокса (Z) или Науна (Feekes, Zadoks, Naun) (рис. 2).

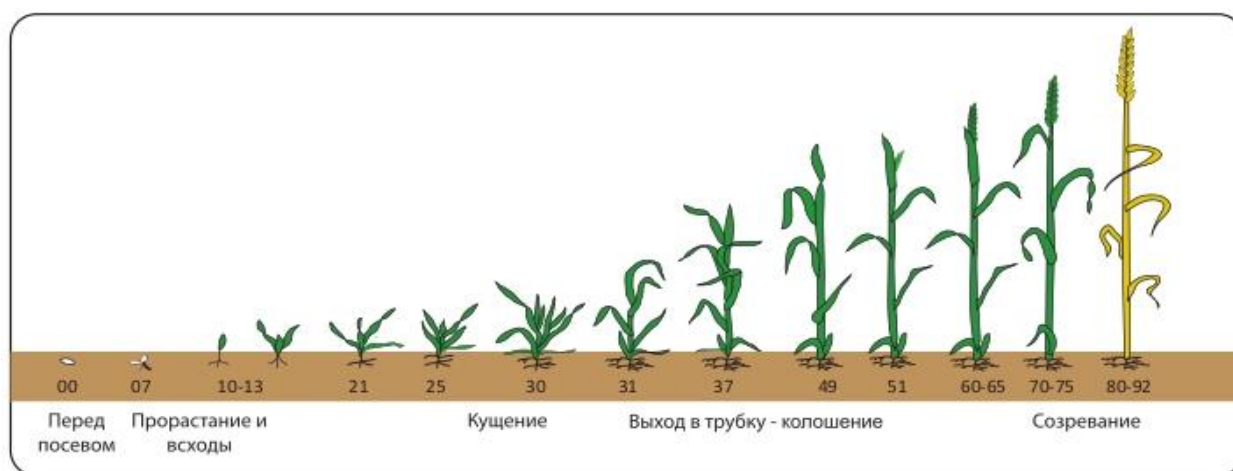


Рис. 2. Международная классификация фаз развития пшеницы (по Задоксу)

При набухании в семенах происходят биохимические и физиологические процессы способствующие прорастанию.

По мере набухания семена начинают прорастать. Ко времени образования 3-4 листьев зародышевые корни разветвляются и проникают в почву на глубину 30-35 см, рост стебля и листьев временно приостанавливается, происходит дифференциация зачаточного стебля на узлы и междоузлия. В этот период существует опасность повреждения растений корневыми гнилями, особенно, если всходы попадают в ситуацию переувлажнения, низкой температуры почвы, глубокой заделки семян. Чем крепче растение, тем меньше будет оно подвержено влиянию патогенных микроорганизмов.

Интенсивность кущения зависит от условий произрастания, видовых и сортовых особенностей зерновых культур. При оптимальной температуре (10-15°C) и влажности почвы период кущения растягивается, а число побегов увеличивается. В обычных условиях озимые культуры образуют 3-6 побегов, яровые – 2-3. На количество побегов влияют также плодородие почвы, особенно азот до начала фазы стеблевания.

Динамика формирования побегов кущения и узловых корней у зерновых культур неодинакова. У ржи и овса кущение и укоренение протекают одновременно в период появления 3-4 листа. У ячменя и пшеницы побеги кущения появляются раньше начала укоренения, кущение происходит в период появления 3 листа, а укоренение – 4-5 листа. У проса побеги кущения образуются в период появления 5-6 листа, у сорго – 7-8 листа. Узловые корни у этих культур начинают развиваться при образовании 3-4 листа. Одновременно с образованием боковых побегов формируется вторичная корневая система, которая разме-

щается в основном в поверхностном слое почвы. В этот период происходит закладка будущего урожая – формирование колосковых бугорков.

Побеги, произведенные в фазу кущения должны выжить для увеличения урожайности. Развитие колоса и начало удлинения стебля требуют большое количество ресурсов растения, поэтому плохо сформированные побеги быстро отмирают. Засуха, тепловой стресс, заморозки в период удлинения стебля (фаза стеблевания) и в фазу выхода в трубку увеличивают количество отмерших побегов из-за ограничения ресурсов растения. Часто только главный побег остается для репродукции в условиях засухи. Если засуха прекращается или в этот период вносится дополнительная азотная подкормка, нарушается синхронизация развития растения и оно производит множество поздно созревающих колосьев, что также является проблемой при уборке.

Величина урожая в значительной мере зависит также от размеров колоса и его озерненности. Колос начинает закладываться на третьем этапе органогенеза (Z 25-29), что по времени совпадает с фазами кущения и стеблевания. В период кущения растения должны быть в достаточной степени обеспечены элементами питания, особенно азотом, который резко увеличивает ростовые процессы формирующихся продуктивных органов.

Таблица 3. Соотношение кодовых обозначений отдельных фенофаз роста и развития хлебных злаков по различным шкалам

Фазы роста и развития	По международной классификации	Этапы органогенеза по Куперман
Прорастание: сухая зерновка набухшая зерновка появление первичного корешка появление coleoptilya	0 3 5 7	 I I
Всходы (выход coleoptilya на поверхность почвы) Появление первых листьев: первого второго третьего четвертого и последующих (до девятого)	10 11 12 13 14-19	 I I I I I
Кущение: боковой стебель во влагалище начало кущения, развиты главный и один боковой стебель полное кущение, развиты главный и пять боковых стеблей конец кущения (листовое влагалище начинает удлиняться)	 20 21 25 29	 I I-II II II-III

Выход в трубку: начало фазы над поверхностью почвы на главном стебле замечен первый узел замечен второй узел замечены третий – шестой узлы последний лист выходит из влагалища появление язычка у последнего листа набухание листовых влагалищ верхнего листа	30 31 32 33-36 37 39 43	III-IV V V-VI V-VI VI-VII VII VII
Колошение: начало (замечен первый колосок) выколосилась 1/4 колоса » 1/2 » » 3/4 » виден целый колос	51 53 55 57	VIII IX
Цветение: начало (появляются первые пыльники) полное цветение конец	59 61 65 69	IX IX
Формирование зерновки (первые зерновки достигли конечного размера, их содержимое водянистое) Молочная спелость: ранняя средняя поздняя Восковая спелость (содержимое зерновки мягкое, пла- стичное) Желтая спелость Полная спелость (зерновка твердая, растение засох- шее, отмирает)	70 71 75 77 85 87 91	X XI XII

Четвертый этап органогенеза (начало выхода в трубку, Z 30) практически определяется ощупыванием первого стеблевого узла, который находится на высоте 2-3 см от поверхности почвы. Это критический период для озимых по обеспеченности влагой и питанием, когда формируются колосовые бугорки, от чего зависит количество колосков в колосе.

Пятый этап (Z 31-33) совпадает с серединой фазы выхода в трубку и характеризуется началом образования и дифференциации цветков, идет закладка тычинок, пестиков и покровных органов цветка. Фенологическим его признаком является появление второго стеблевого узла. На этом этапе органогенеза окончательно определяется потенциально возможное для сорта количество цветков в колосках. Некорневая подкормка будет эффективной и обеспечит закладку крупного колоса, если охватит период Z 25-33, причем, чем раньше она будет проведена, тем лучше конечный результат.

Выход в трубку (Z 34-50). Окончание дифференциации конуса нарастания приходится на шестой и седьмой этапы органогенеза (Z 37-50), что совпадает со второй половиной фазы выхода в трубку до колошения. В этот период растения поглощают наибольшее количество питательных веществ, в результате чего увеличивается количество продуктивных стеблей, колосков и зерен в колосе. В это время вносится вторая доза азотных удобрений и некорневая подкормка (появление флагового листа перед цветением). Такая под-

кормка значительно повышает урожай за счет повышения жизнеспособности пыльцы и образованию зерен в колосе. Цветение у зерновых культур наступает во время или вскоре после колошения. Так, у ячменя цветение проходит еще до полного колошения, когда колос не вышел из влагалища листа, у пшеницы – через 2-3 дня, у ржи – через 8-10 дней после колошения.

Колошение (Z 50-59). Абиотические стрессы перед появлением флагового листа могут привести к потере колосков развивающегося колоса. При благоприятных условиях на каждом колоске может развиться до 12 цветков. Однако, поздно сформировавшиеся цветки опадают и на колоске остаются только от двух до четырех цветков, способных дать зерно.

Цветение начинается в нижней части колоса и постепенно распространяется вверх. При экстремальных условиях все цветки колосков сверху и внизу колоса могут отмереть еще до цветения. Количество побегов и цветков, завязавшихся на пшенице обычно намного больше колосьев и зерна, которое может вырастить растение. Как известно, снижение потенциальной урожайности начинается при потере побегов в конце кушения и продолжается отмиранием цветков еще до цветения. Погодные условия во время этих периодов, называемых критическими, определяют величину потерь потенциальной урожайности.

Последняя корректировка потенциальной урожайности происходит в период налива зерна (Z 70-80), когда определяется его крупность и масса. Некорневая подкормка в этот период (после цветения при наличии ассимилирующих листьев) увеличивает массу зерна и улучшает его качество.

Продолжительность периода созревания напрямую коррелирует с урожайностью: чем дольше происходит накопление пластических веществ, тем крупнее зерновка и тем выше сбор зерна. Высокие температуры в этот период приводят к ускоренному созреванию, образованию щуплых зерен. Слишком низкие температуры также негативно влияют на урожайность, так как замедляют процессы оттока ассимилятов в зерновку, задерживаются сроки уборки. Обильные дожди приводят к полеганию посевов, прорастанию зерна, снижению качества зерна (стеканию клейковины), затруднению уборки урожая. Задержка уборки в условиях повышенных температур приводит к сильному снижению влажности зерна, усилению трещиноватости и осыпанию зерна.

Улучшая условия прохождения той или иной фазы с помощью соответствующего агрофона, созданного с помощью точных расчетов под планируемый урожай, обработки семян и некорневых подкормок, основанных на регулярной диагностике современными приборами, повышая иммунитет к заболеваниям и вредителям, мы сохраняем активную корневую систему, продуктивные побеги, ассимилирующую поверхность, цветки и обеспечиваем полноценный налив зерна – сохраняем урожай.

В Беларуси лучшей признана и применяется десятичная шкала, названная кодом ВВСН (табл. 4), в основу которой положено двузначное числовое кодирование, первое число которого обозначает макростадию. Десять макрофаз (фаз) пронумерованы от 0 до 9 (0 - прорастание, 1 – рост проростков (развитие листьев), 2 – кушение, 3 – выход в трубку, 4 - набухание колосьев или метелок, 5 – колошение, 6 – цветение, 7 – молочная спелость, 8 – восковая спелость, 9 – полная спелость). Каждая макростадия разделена на микростадии, закодированные также от 0 до 9. Таким образом, весь цикл развития злаков кодируется от 00 до 99. Каждый этап органогенеза совпадает с определенными стадиями развития зерновых культур, на каждом этапе формируются определенные элементы продуктивности: число продуктивных побегов, элементы продуктивности колоса (число колосков и цветков, число зерен в колосе). В своем развитии зерновые находятся до выхода в трубку или стеблевания (30 стадия) в *вегетативном периоде* развития, от начала стеблевания до конца цветения (30-69) – в *генеративном* и от первой стадии созревания до полной спелости (71-92) – в *репродуктивном периоде*. Вегетативный период совпадает с *системным*

ростом вегетативной массы, генеративный период – с ростом продукта, то есть зерна.
Отдельные стадии с точки зрения образования урожая имеют различное значение.

Таблица 4.-Схема десятичного кода ВВСН развития растений (шкала ЕУКАРПИЯ)

Стадии	Подстадии									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.Прора- стание	00 Сухое семя	01 Начало набухания		03 Полное набухание		05 Появле- ние корешка		07 Коле- оптиле из зер- новки		09 Лист из коле- оптиле
1.Рост пророст- ка	10 Развора- чивается первый лист	11 Развернут 1 лист	12 Развер- нуто 2 листа	13 Развернуто 3 листа	14 Раз- верну- то 4 листа	15 Развер- нуто 5 листьев	16 Развер- нуто 6 листьев	17 Развер- нуто 7 листьев	18 Раз- верну- то 8 листь- ев	19 Развер- нуто 9 листьев
2.Куще- ние	20 Главный побег	21 1 боковой побег	22	23	24	25	26	27	28	29 9 и более боковых побегов
3.Стебле- вание	30	31 1 узел	32	33	34	35	36 6 узел	37 Флаг- лист	38	39 Лигула флаг- листа
4.Трубко- вание		41 Влагалище флаг-листа удлинняется		43 Влагалище флаг-листа вздуто		45 Влага- лище флаг- листа вздуто		47 Влага- лище флаг- листа раскры- то		49 Видны первые ости колоса
5.Колоше ние		51 Виден первый колосок		53 Появилась 1/4 соцветия		55 Появи- лась 1/2 соцветия		57 Появи- лись 3/4 соцветия		59 Соцве- тие видно полно- стью
6.Цвете- ние		61 Начало				65 Середи- на				69 Завер- шение
7.Молоч- ная спе- лость		71 Водная		73 Ранняя		75 Средняя		77 Полная		
8.Воско- вая спе- лость				83 Ранняя		85 Мягкая		87 Твердая		
9.Созре- вание		91 Зерновка твердая (трудно режется ногтем)	92 Зерновка твердая (не ре- жется ногтем)	93 Зерновки днем осы- паются	94 Пере- зре- лость, отми- рает и раз- руша- ется солома	95 Семена в состоя- нии покоя	96 Жизне- способ- ные семена, дающие 50% прорас- тания	97 Семена вышли из со- стояния покоя	98 Инду- циру- ется вторич- ный покой	99 Потеря вторич- ного покоя

Знание прохождения растениями отдельных стадий развития позволяет своевременно и эффективно применять необходимые оперативные, адаптированные к конкретным ситуациям агротехнические мероприятия для формирования высоких урожаев (азотное удобрение, внесение микроэлементов, применение регуляторов роста и фунгицидов). Все агротехнические мероприятия следует проводить точно по стадиям формирования урожая и их требованиям к условиям питания. Отклонения от этого вызывают большие или меньшие потери урожая.

ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ – 4 КУРС (I семестр)

ОЗИМЫЕ ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

ЛЕКЦИЯ 1. ОЗИМЫЕ ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Вопросы:

1. Значение и роль озимых зерновых культур в увеличении производства зерна.
2. Физиологические основы зимостойкости озимых зерновых культур.
3. Развитие озимых хлебов осенью и весной. ВВВВ. Роль кущения в формировании урожая, способы его регулирования.
4. Причины гибели озимых зерновых культур и меры борьбы с ними.

1. Значение и роль озимых зерновых культур в увеличении производства зерна.

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.

Озимые зерновые ежегодно занимают в республике примерно 1,3-1,4 млн. га и имеют большой удельный вес в валовом производстве зерна. В потенциале озимые культуры способны формировать более высокие урожаи, чем яровые зерновые, что объясняется, прежде всего, длительностью вегетационного периода. Период ассимиляции у них длится 120–150 дней, тогда как у яровых – 90–100. Вегетация приумножается осенним периодом, который в условиях Беларуси составляет 50–55 дней, где они успевают взойти, сформировать мощную корневую систему (до 100 см и более), хорошо раскуститься (3–6 стеблей), накопить большое количество запасных питательных веществ (сахаров), пройти закалку и подготовиться к суровым условиям зимовки. Рано отрастая весной, они лучше используют влагу талых снегов с питательными веществами, быстро наращивают вегетативную массу, хорошо борются с сорняками. После себя оставляют поля относительно чистыми от сорняков и являются хорошими предшественниками для пропашных и других культур.

2. Физиологические основы зимостойкости озимых зерновых культур.

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. Вторая фаза закалки протекает при более низких температурах (0–5⁰С), 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.

Как зимостойкость, так и морозостойкость зависят от степени «закалки» растений. Установлены две фазы закалки. Первая фаза проходит на свету и характеризуется накоплением большого количества запасных питательных веществ. Например, сахаров в листьях накапливается до 20-25%, а в узле кущения – в жизненно важном органе растений – до 30-35% в пересчете на сухое вещество. Происходит это в условиях резкого перепада температур дня и ночи, характерных для осени. Днем еще тепло, температура поднимается до 10-12⁰С. Процессы фотосинтеза идут нормально, особенно благоприятствует солнечная погода. Ночью же, когда температура воздуха опускается до нуля, дыхание и другие жизненные проявления растений затухают. Лишь незначительная часть продуктов ассимиляции расходуется, остальные откладываются в виде запасных питательных веществ.

Вторая фаза закалки проходит при температуре от 0⁰ до -5⁰С как на свету, так и в темноте. Суть ее состоит в следующем. Под влиянием относительно низких температур происходит отток воды из клеточного сока в межклеточные пространства. Повышается концентрация клеточного сока. К тому же определенная часть ранее нерастворимых веществ, находящихся в клеточном соке, под действием особых ферментов растворяется и, таким образом, концентрация еще более повышается. В результате клеточный сок противостоит замерзанию.

Во время закалки растений озимых культур происходят и другие процессы. Так, сложные формы белков переходят в более простые, что придает устойчивость против коагуляции (свертывания) их при сильных морозах. Увеличивается количество липоидов в пограничных слоях протоплазмы. Образуются сложные соединения ДНК и РНК с большим энергетическим запасом. Все это способствует лучшей перезимовке растений.

Погодные условия осени играют важную роль в закаливании озимых культур. Солнечные дни с переменами температур дня и ночи, благоприятствуют закалке. Хорошо, когда теплые дни постепенно сменяются холодными. Плохо идет закалка в пасмурную дождливую осень. Она может иметь и обратимый характер, то есть растения при определенных условиях способны раззакаляться.

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. Развитие озимых хлебов осенью и весной. ВВВВ. Роль кущения в формировании урожая, способы его регулирования.

При оценке посевов озимых после зимы и определении мер по уходу за ними целесообразно использовать экологический эффект времени возобновления весенней вегетации (ВВВВ), который предложил В.Д. Мединец. Для получения максимального урожая систему ухода за посевами озимых необходимо дифференцировать в зависимости от ВВВВ. Это интегральный показатель ожидаемого сочетания световых и тепловых весенних условий жизни озимых растений.

Учет ВВВВ позволяет решать вопросы о применении тура и проведении подкормок азотными удобрениями. В средней южной полосе европейской территории страны препарат тур не всегда дает положительный эффект: в годы с поздним ВВВВ эффективность его не повышается даже на фоне подкормки азотом, зато при раннем ВВВВ он является надежным средством повышения урожая зерна.

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.

Кущение – это образование побегов из подземных стеблевых узлов. Различают общую и продуктивную кустистость. Под общей кустистостью понимают среднее число стеблей, которое приходится на одно растение, независимо от степени их развития. Продуктивная кустистость – среднее число плодоносящих стеблей, приходящееся на одно растение. Продуктивная кустистость имеет большое практическое значение, от нее во многом зависит урожайность.

Стеблевые побеги, образовавшие соцветия, но не успевшие к уборке сформировать семена, называются подгоном, а побеги без соцветий – подседом.

Кущение хлебов первой группы может происходить при температуре около 5⁰С, но в этих случаях энергия кущения бывает слабой. Наиболее дружное кущение бывает при температуре 10...15⁰С. При более высокой температуре период кущения заканчивается быстро, побегов образуется меньше.

У своевременно посеянной озимой ржи при оптимальной температуре и влажности почвы кущение в основном происходит осенью, у озимой пшеницы, тритикале – осенью и весной. Каждое растение может образовать от одного до нескольких продуктивных стеблей, у озимых хлебов их обычно бывает 3...6, у ячменя и овса – 2...3, а у яровой пшеницы – 1, редко 2. Чем выше продуктивная кустистость, тем больше выход зерна с растения, но наибольший урожай с единицы площади получается при небольшой кустистости и оптимальной густоте растений.

4. Причины гибели озимых зерновых культур и меры борьбы с ними.

Гибель растений вызывают неблагоприятные метеорологические условия. Она может наступить от вымерзания, выпревания, вымокания, выпирания, снежной плесени, под ледяной коркой. Чаще гибель наступает от совместного действия нескольких из них.

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.

Хорошие результаты в борьбе с гибелью озимых хлебов от вымерзания дает своевременный посев зимостойких сортов, приспособленных к коклетным почвенно-климатическим зонам и дающие высокие урожаи.

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. Разру-

шаются стенки клеток, теряется тургор и начинается ослизнение ткани. Повреждения и гибель озимых под водой связаны с нарушением фотосинтеза и процесса дыхания растений.

Предотвратить вымокание можно посевом устойчивых сортов, отводом 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.

В связи с этим следует избегать ранних и загущенных посевов, а также избыточного азотного удобрения, 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 температур 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. В конце зимы притертую корку, чтобы ускорить ее таяние, посыпают золой, калийной солью, почвой или торфяной крошкой.

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.

Выпирание 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.

В борьбе с выпиранием озимых хорошие результаты обеспечивает посев семян на оптимальную глубину по осевшей почве. При этом очень важны своевременная обработка почвы, применение прикатывания и использование комбинированных пахотных и почвообрабатывающих агрегатов.

Снежная плесень вызывается комплексом возбудителей, среди которых обычно доминирует гриб-паразит *Fusarium nivale*. Поэтому заболеванию чаще подвергаются ослабленные за зиму растения. При этом листья растений покрыты беловатым или розовым налетом, что хорошо видно после схода снега.

Развитию снежной плесени способствуют повышенная влажность, частые оттепели и особенно позднее таяние снега весной. Последнее является причиной того, что в Витеб-

ской и Могилевской областях снежная плесень проявляется чаще и сильнее, чем в других местах республики.

Степень пораженности растений этим заболеванием уменьшают обеззараживание семян, ликвидация микрозападин путем тщательного выравнивания почвы перед посевом, приемы, ускоряющие сход снега весной.

Контроль за ходом перезимовки. Заранее можно прогнозировать перезимовку, учитывая общее состояние озимых и анализируя погодные условия. Обычно отмечают, на какую почву лег снег – замерзшую или нет, был ли застой вод с осени, какова высота снежного покрова, время образования ледяной корки, резкие переходы температурного фактора.

Контроль за ходом перезимовки озимых культур ведется несколькими методами. В производственной практике широкое применение получил так называемый монолитный метод отращивания. Сущность его состоит в том, что зимой ежемесячно (иногда чаще) в четырехкратной повторности берутся монолиты с растениями для отращивания их в помещениях с последующими подсчетом процента отмерших и живых растений. Площадь монолита должна составлять 20 x 30 см, толщина – 12-15 см. Вырубленный монолит сразу же помещают в ящик соответствующих габаритов и во избежание действия низкой температуры в день взятия накрывают соломой или другим утеплителем. Затем ящик с монолитом перевозят в помещения с температурой, близкой к + 6⁰С, до полного оттаивания почвы, после чего их ставят в светлое помещение с температурой 18-20⁰С. По истечении 15 дней проводят подсчеты.

Как видим, монолитный метод отращивания прост и доступен каждому хозяйству. Однако он имеет и некоторые недостатки: трудоемок, не очень точен, до окончательного результата отращивания проходит довольно длительный период времени.

Более прост метод водного отращивания, который заключается в следующем. Пробы берут не монолитом, а отдельными кусками почвы со вмержшими в них растениями. На глубину 8-10 см вырубает два смежных рядка длиной 0,5 м. После оттаивания почвы в помещении растения отмывают водой, затем у них на расстоянии 3-4 см от узла кущения срезают корни. В протвину, наполовину заполненные водой, или в другие мелкие и широкие емкости помещают растения, выдерживают в светлом помещении при температуре, близкой к 20С. Воду через каждые 1-2 дня меняют. Отрастание растений идет быстро, и уже на 7-й день проводят учет результатов отращивания.

Однако иногда складываются такие обстоятельства, что состояние перезимовки озимых культур нужно определить как можно быстрее, даже в день взятия пробы. В этом случае можно воспользоваться методом окрашивания живых клеток узлов кущения 0,5%-ным раствором тетразола. Для этого у оттаявших и промытых водой растений отрезают корни и листья на расстоянии 3–5 мм от узла кущения. Последние помещают в 0,5%-ный раствор тетразола, предварительно налитый в стаканчик или чашки Петри. Экспозиция: 1 час в термостате при температуре 40⁰. В случае отсутствия термостата сосуды покрывают темным материалом (на свету тетразол разлагается) и выдерживают 4 часа при температуре, близкой к 20⁰С. Раствор тетразола взаимодействует только с живыми клетками и они окрашиваются в оранжевый или красный цвет. Таким образом, у живых растений конус нарастания будет окрашенным, у погибших бесцветным. Соотношение одних и других характеризует состояние перезимовки.

При весеннем обследовании результатов перезимовки применяется визуальная оценка состояния посевов по пятибалльной шкале: балл 5 – изреживания растений на глаз незаметно; балл 4 – сохранилось не менее 70-80% растений; балл 3 – сохранилось 50-60% растений; балл 2 – погибло более половины растений; балл 1 – остались живыми только 15-20% растений.

ЛЕКЦИЯ 2. ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение озимой пшеницы.

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 озимой пшеницы.

Требования к свету. Озимая пшеница – светолюбивая культура длинного светового дня.

Требования к температуре. Озимая пшеница относительно морозоустойчивая культура, однако она уступает в этом отношении озимой ржи и тритикале. Семена начинают прорастать при температуре 2–4 °С, оптимальная температура – 12–14 °С. Сумма эффективных температур (более 5 °С) за период посев – всходы составляет 115–135 °С. Для процесса ассимиляции минимальной температурой считается 3–4 °С. Кустится как осенью, так и весной, но более продуктивно осеннее кущение. До ухода в зиму образует 4–5 побегов. Оптимальная температура для кущения 8–10 °С, при менее 5 °С оно прекращается. В бесснежные зимы вымерзает при –16...–18 °С, но при достаточно хорошем снежном покрове (около 20 см) может сохраниться при –35 °С. Период вернализации (яровизации) растений составляет до 70 суток. Очень опасны для перезимовавших ослабленных растений колебания температуры ранней весной, когда днем она поднимается до +5–10 °С, а ночью снижается до –10 °С. Выход в трубку у озимой пшеницы наступает в середине мая при температуре не менее 10 °С. Колошение начинается на 25–35 день после начала выхода в трубку. Продолжительность периода от весеннего пробуждения до колошения пшеницы колеблется от 55 до 75 дней. Цветение продолжается около недели, а формирование, налив и созревание зерна – 30–40 дней. Наиболее благоприятны для формирования зерна пшеницы относительно высокие температуры воздуха в период колошения – восковая спелость – 18–20 °С. При повышении температуры воздуха в фазе созревания зерна до 25 °С содержание белка в зерне возрастает. Жаростойкость озимой пшеницы – +37 °С. Сумма положительных температур за вегетационный период – 1800–2200 °С.

Требования к влаге. Наибольшую урожайность зерна озимая пшеница дает при влажности почвы 70–74 % полевой влагоемкости для легкосуглинистых почв. Транспирационный коэффициент составляет 400–500 в зависимости от климатических условий, сортовых особенностей.

Для набухания и начала прорастания семян требуется 45–50 % воды к массе воздушно-сухого зерна. Озимая пшеница хорошо использует осеннюю и весеннюю влагу. У нее развивается мощная корневая система, проникающая вглубь на 200–250 см, благодаря чему растения хорошо усваивают элементы питания и меньше страдают от засухи.

От весеннего пробуждения до колошения озимая пшеница расходует около 70 % общей потребности воды за вегетацию, в период от цветения до восковой спелости зерна –

20 %. Наибольшее количество влаги озимая пшеница потребляет в период от выхода в трубку до цветения. Критическим периодом по отношению к влаге является период начала выхода в трубку – 2-й узел (стадия 29–32). В это время в будущем колосе происходит закладка колосков и цветков (4-й и 5-й этапы органогенеза). Однако недостаток влаги после цветения может привести к череззернице, а в конце молочной спелости – снизить массу 1000 зерен.

Требования к почве. Озимую пшеницу возделывают на дерново-подзолистых, суглинистых и связно супесчаных почвах, легко- и среднесуглинистых, подстилаемых с глубины 0,8–1,0 м моренным суглинком. Допускается посев на низинных торфяниках. Не следует высевать на песчаных и супесчаных почвах, подстилаемых песками, переувлажненных тяжелосуглинистых и глинистых и плохо осушенных торфяниках. Оптимальные агрохимические показатели почв: рН_{KCl} – 6,0–7,3, содержание гумуса не менее 2,0 %, подвижного фосфора и калия не менее 150 мг/кг почвы.

Требования к элементам питания. Потребление элементов минерального питания зависит от многих факторов: содержания их в почве в доступной форме; интенсивности развития корневой системы и растений; погодных условий и др. Интенсивность роста и развития растений озимой пшеницы связана с наличием в почве макро- (азот, фосфор, калий) и микроэлементов (В, Сu, Zn, Мо и др.)

Азот является одним из наиболее важных элементов питания растений. Он регулирует рост вегетативной массы, повышает содержание белка и клейковины в зерне и, в целом, влияет на формирование урожайности. Как недостаток, так и избыток азота отрицательно сказывается на росте и развитии растений пшеницы и в конечном итоге приводит к снижению урожая и качественных показателей полученной продукции. Обеспеченность азотом оказывает влияние на формирование элементов структуры урожая (продуктивная кустистость, озерненность колоса, масса зерна в колосе и 1000 зерен). Недостаток азота способствует снижению темпов накопления сухого вещества и протеканию процессов фотосинтеза, снижает содержание белка и клейковины в зерне, технологические свойства и хлебопекарные качества.

Избыток азота увеличивает прирост вегетативной массы, нарушается соотношение между надземной массой и корневой системой, удлиняется вегетационный период, снижает устойчивость растений к полеганию, что, в свою очередь, приводит к поражению болезнями.

Растения озимой пшеницы потребляют азот с первых дней жизни и до окончания налива зерна. Недостаток азота в определенные периоды жизни нельзя компенсировать внесением его в другие фазы развития. Наибольшая потребность в нем ощущается в период от начала выхода в трубку до колошения (50-55%). В фазе кущения и периоде цветения – начало восковой спелости потребление азота составляет – 15-20% от всего потребляемого количества.

Для формирования высоких урожаев зерна большое значение имеют подкормки азотными удобрениями в ранневесенний период, когда растения ослабленными выходят после перезимовки, и в период колошения – начало цветения – для улучшения качественных показателей зерна.

Фосфор способствует лучшему развитию корневой системы, использованию азота и синтеза белков, ускорению развития и созревания растений, они становятся более устойчивы к полеганию, повышает засухоустойчивость и морозостойкость растений, Он входит в состав многих органических соединений, ферментов и витаминов. Фосфор снижает отрицательное действие подвижных форм алюминия на кислых дерново-подзолистых почвах. Признаками фосфорного голодания растений служат появление красно-фиолетового оттенка в окраске листьев и затем быстрое их отмирание.

Калий улучшает углеводный и белковый обмен, процесс фотосинтеза, перемещение в растениях углеводов, способствует накоплению жиров и белков, повышает устойчивость

растений к полеганию, их зимостойкость, снижает поражение растений озимой пшеницы корневыми гнилями и ржавчиной. Недостаток калия замедляется рост растений, снижает темпы накопления белков и углеводов, что приводит, в конечном итоге, к снижению урожайности и качества зерна. Внешними признаками калийного голодания является побурение краев листьев и появление на них ржавых пятен.

3. Технология возделывания озимой пшеницы.

Выбор сорта. Для получения стабильных урожаев в каждом хозяйстве следует высевать 2-3 сорта озимой пшеницы, наиболее пригодных для возделывания в конкретных почвенно-климатических условиях, обладающих ценными хлебопекарными качествами и отличающихся периодом вегетации. В Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород внесено более 20 сортов мягкой озимой пшеницы отечественной и иностранной селекции – Капелла, Кредо, Ода, Сакрэт, Элегия, Ядвися, Дарота, Турния, Городничанка-5, Актер и др.

Место в севообороте. По данным научных исследований и производственной практики, лучшими предшественниками озимой пшеницы являются клевер одно- и полутрехлетнего пользования, люцерна, бобово-злаковые и бобово-капустные смеси на зеленую массу, капустные на зеленую массу, люпин на зеленую массу, озимый рапс, ранобеременные зернобобовые, кукуруза на зеленый корм при условии ее уборки за две недели до посева пшеницы, ранний картофель. Возможно размещение после овса, идущего после бобовых и пропашных культур. Не допускается размещать озимую пшеницу после зерновых (рожь, пшеница, тритикале, ячмень), многолетних злаковых трав второго и третьего годов пользования, так как они способствуют поражению растений озимой пшеницы корневыми гнилями и недобору зерна до 40 %.

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

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

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

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

До посева проводят культивацию на глубину 10-12 см для заделки удобрений и непосредственно перед посевом, проводится обработка комбинированными агрегатами АКШ-3,6, АКШ-6, АКШ-7,2. Культивацию проводят поперек или по диагонали к основной обработке. Перерыв между предпосевной обработкой и севом – минимальный. Эффективно использовать многофункциональные комбинированные почвообрабатывающие посевные агрегаты с активными и пассивными рабочими органами: Рапид 400 супер (Швеция), Амазония и Рабе (Германия), Силка (Франция), АПП-6А; АППМ-6 и др. Применение этих агрегатов ускоряет процесс подготовки почвы и посева, позволяет сократить удельный расход топлива за сменное время работы до 7,0-13,5 кг/га, снизить себестои-

мость работ. Прямые эксплуатационные затраты на 20-30% ниже, чем при обычной традиционной технологии.

Система применения удобрений. Система применения удобрений под озимую пшеницу, как правило, органоминеральная и состоит из основного удобрения, которое вносят под основную обработку почвы; предпосевного – под предпосевную культивацию; рядкового, или припосевного, – при посеве в рядки; подкормок в течение вегетации растений. В качестве основного удобрения применяют навоз, торфонавозные компосты и минеральные удобрения. Органические удобрения в первую очередь вносятся на менее плодородных почвах и при размещении озимой пшеницы после зерновых предшественников (овес, гречиха), капустных культур и однолетних трав. При размещении озимой пшеницы по парозанимающим культурам органические удобрения применяются непосредственно под предшественник. Доза подстилочного навоза составляет 20-30, торфонавозных компостов – 30-40 т/га. Органические удобрения следует вносить под вспашку. Лучшие результаты получаются при совместном применении органических и минеральных удобрений.

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

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

Формирование урожайности зерна на уровне 60-80 ц/га при низкой обеспеченности почвы фосфором и калием связано с необходимостью применения очень высоких доз удобрений, что значительно повышает себестоимость производства зерна, а также связано с большим риском из-за возможного негативного влияния неблагоприятных погодных условий. Поэтому на низкокультуренных почвах с невысокими запасами подвижных форм фосфора и калия высокая урожайность озимых зерновых культур не планируется.

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

Формирование высоких урожаев зерна в большой степени определяется системой применения азотных удобрений. Азотные удобрения вносят дробно.

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

При размещении озимой пшеницы по бобовым культурам, многолетним бобовым травам обычно с осени азотные удобрения не вносят, а используют их весной в виде подкормки. До посева азотные удобрения рекомендуется вносить при размещении пшеницы после небобовых предшественников, на почвах с низким содержанием гумуса (на суглинистых – менее 2%, супесчаных – менее 1,8%), если органические удобрения не вносились ни под предшественник, ни под саму культуру. Осеннее внесение азотных удобрений

допускается и в том случае, когда очень короткий срок предпосевной обработки почвы. До посева вносят 20-40 кг/га азота. Формы удобрений: КАС, мочевины, аммиачная селитра.

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

Вторая подкормка проводится в фазу начала выхода растений в трубку (над поверхностью почвы начинает прощупываться первый узел). В эту фазу закладывается основной потенциал урожайности как озимой пшеницы, так и других озимых зерновых культур (длина колоса, число зерен в колосе). Рекомендуемая доза азота для второй подкормки 25-40 кг/га. При планировании средних уровней урожайности в эту фазу можно применять КАС в разведении 1:3. При планировании высоких уровней урожайности необходимо иметь в виду, что важным условием формирования урожая является как можно большая продолжительность функционирования листового аппарата растений. Чем больше продолжается фотосинтетическая деятельность листьев, тем выше будет окупаемость удобрений и конечный урожай. Поэтому следует избегать ожогов листового аппарата, осторожно относиться к применению КАС и отдавать предпочтение твердым формам азотных удобрений – аммиачной селитре, мочеvine.

Третья подкормка в середине фазы трубкования (флаговый лист) планируется для получения высокой урожайности (более 60 ц/га). Рекомендуемая доза азота – 40-50 кг/га. Формы удобрений: аммиачная селитра, мочевины, КАС с разведением водой в соотношении 1:3 или 1:4 (использовать опрыскиватели с волочильными шлангами).

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

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

Из микроэлементов наибольшее значение для озимых зерновых культур, в том числе и для озимой пшеницы, имеют медь и марганец (на почвах с pH более 6,0). Микроудобрения улучшают обмен веществ в растениях, повышают фотосинтетическую деятельность, устойчивость к болезням, увеличивают урожайность и улучшают качество продукции. Для средних уровней урожайности необходимо планировать проведение одной некорневой подкормки в стадию первого узла. Для высокопродуктивных посевов (60 ц/га и выше) рекомендуется двукратная некорневая подкормка – в начале активной вегетации весной или в стадию первого узла и в стадию флагового листа или в начале колошения. Наряду с простыми формами микроудобрений (сульфат меди и сульфат марганца) эффективно использование жидких микроудобрений, содержащих микроэлементы в форме хелатных соединений Эколист моно Медь, Эколист моно Марганец.

Подготовка семян к посеву. В Республике Беларусь согласно требованиям Государственного стандарта для посева озимой пшеницы необходимо использовать кондиционные сортовые семена, соответствующие 1-2 репродукциям с лабораторной всхожестью не менее 87%, содержащих 98% семян основной культуры, сортовой чистотой 98%, влажностью не более 15,5%.

Семена озимой пшеницы могут быть местом сохранения и передатчиком различных инфекционных заболеваний (твердая головня, снежная плесень, корневые гнили, пятнистости листьев и др.) Для их обеззараживания и защиты проростков и всходов от возбудителей болезней, сохраняющихся в почве, семена перед посевом или заблаговременно протравливают рекомендованными препаратами в соответствии с перечнем разрешенных средств защиты растений.

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

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

В зоне умеренного проявления снежной плесени могут быть использованы вышеперечисленные препараты, в том числе и бензимидазольной группы, а также другие рекомендованные препараты.

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

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

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

При наличии 30-35 особей проволочников на 1 м² семена озимой пшеницы обрабатывают одним из препаратов инсектицидного действия: агровиталь, КС - 0,5 л/т; гаучо, КС - 0,5 л/т; командор, ВРК - 1,5 л/т; круйзер, СК - 0,7 л/т. Данная обработка одновременно защитит посевы культуры от злаковых мух.

Высевать семена озимой пшеницы без протравливания недопустимо.

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

Полнота всходов, последующий рост и развитие растений озимой пшеницы, а, следовательно, и величина урожая в значительной степени определяются сроками посева. Оптимальные сроки посева создают наилучшие условия для прохождения всех этапов органогенеза. Чем благоприятнее условия для прохождения первого и второго этапов орга-

ногенеза, тем выше продуктивность растений. Лучшая фаза развития озимой пшеницы перед уходом в зиму – кушение. При установлении календарных сроков посева районированных и перспективных сортов по интенсивной технологии, прежде всего, следует получить столько всходов, сколько необходимо для создания оптимального колосоносного стеблестоя на период уборки урожая. Растения до прекращения вегетации должны сформировать по 2-3 синхронно развитых побега и получить необходимую закалку. Для этого при достаточной влагообеспеченности почвы необходимо не менее 45-50 дней осенней вегетации с суммой среднесуточных температур 420-460°С.

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

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

Оптимальными сроками посева озимой пшеницы являются: для северных районов республики – с 25 августа по 10 сентября; для центральных – с 1 по 15 сентября; для южных с – 5 по 20 сентября.

В каждом хозяйстве сроки посева могут изменяться в зависимости от метеорологических условий, типа, плодородия и влажности почвы, предшественника, особенностей сорта и других факторов. Посев озимой пшеницы необходимо проводить в течение 4-5 дней.

Способы посева. Озимая пшеница – культура сплошного посева. Наиболее распространены следующие способы посева: обычный рядовой – с междурядьями 10-15 см и узкорядный – с междурядьями 7,5-10 см. Узкорядный посев обеспечивают более равномерное распределение семян, оптимальную площадь питания, благодаря чему растения полнее используют свет, влагу, питательные вещества и лучше развиваются. Для посева можно использовать сеялки типа СПУ-6 и комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты типа АПП-6А, АППА-6 и аналогичные агрегаты зарубежных фирм.

При современной технологии возделывания озимой пшеницы посев проводят с оставлением постоянной технологической колеи. Расстояние между проходами технологической колеи, т.е. технологический захват, устанавливается с учетом согласования ширины захвата посевного агрегата, опрыскивателя и разбрасывателя минеральных удобрений.

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

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

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

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

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

Чрезмерное кушение, образование большого количества побегов без достаточного содержания влаги и питательных веществ на протяжении вегетационного периода приводит к снижению урожая, поскольку при чрезмерном кушении каждый последующий побег дает менее продуктивный колос, чем предыдущий.

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

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

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

Глубина заделки семян. Семена всех районированных сортов озимой пшеницы необходимо высевать на глубину 4-5 см. У короткостебельных сортов, имеющих на 1-1,5 см более короткий колеоптиль, глубина заделки семян должна быть 3-4 см. При недостаточно влажной почве во время посева семена заделываются на 1-2 см глубже.

Уход за посевами. Приемы ухода за посевами озимой пшеницы должны быть направлены на создание условий, обеспечивающих лучшую сохранность растений в осенне-зимний период, формирование более высокого урожая зерна и включают: борьбу с сорняками, болезнями и вредителями, проведение подкормок азотными удобрениями, обработку ретардантами.

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

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

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

Осеннее применение регулятора роста Моддус позволяет увеличить объём корневой системы и повысить содержание сахаров в растении, что повышает зимостойкость и понижает температуру кристаллизации воды в клетках. Это помогает растениям перенести более низкие температуры и снижает долю погибших растений в условиях неустойчивого снежного покрова или малоснежной зимы. Применяют Моддус осенью в начале кущения культуры (21 стадия) – 0,2-0,4 л/га и в случае, если прогнозируемый период продолжения вегетации перед уходом в зиму составит не менее недели. При дробном внесении эффективно применение 0,2 л/га осенью (21 стадия) и 0,2 весной (32 стадия). Такой прием может сохранить сформировавшиеся побеги кущения, позволяя им всем стать продуктивными, что сказывается на урожайности.

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

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

При отсутствии засоренности посевов однолетними злаковыми сорняками, против однолетних двудольных, в том числе устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, озимую пшеницу в фазе кущения обрабатывают гербицидами базагран, 480 г/л в.р. – 2-4 л/га; диален, ВР – 1,9-2,5 л/га; диален супер, ВР – 0,5-0,7 л/га; ковбой, 40% в.г.р. – 0,125-0,190 л/га и другими рекомендованными гербицидами в соответствии с Государственным реестром средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь.

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

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

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

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

При численности вредителей (комплекс сосущих и листогрызущих видов) выше ЭПВ рекомендуется применение одного из перечисленных ниже препаратов: вантекс 60, МКС – 0,06-0,07 л/га; альтерр, КЭ – 0,1 л/га; арриво, 25% к.э. – 0,2 л/га; Би-58 новый, 400

г/л к.э. – 1,5 л/га; данадим, 400 г/л к.э. – 1,0-1,2 л/га; децис, КЭ – 0,2 л/га; децис профи, ВДГ – 0,03 кг/га; децис экстра, КЭ – 0,05 л/га; каратэ зеон, МКС – 0,15-0,2 л/га; кинмикс, 5% к.э. – 0,2 л/га; новактион, ВЭ – 0,7-1,6 л/га; рогор-С, КЭ – 1,0 л/га или другими препаратами, рекомендованными для применения на пшенице против комплекса вредителей.

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

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

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

В фазу колошения при превышении ЭПВ численности тлей (3-4 особи/стебель), трипсов (25-30 особей/стебель) и других сосущих вредителей необходимо провести опрыскивание одним из рекомендованных инсектицидов: актара, ВДГ - 0,1 кг/га; актеллик, КЭ – 1,0 л/га; альтерр, КЭ – 0,1 л/га; Би-58 новый, 400 г/л к.э. - 1,5 л/га; данадим, 400 г/л – 1-1,2 л/га; карате-зеон, МКС - 0,15 л/га; новактион, ВЭ - 0,7-1,6 л/га; рогор-С, КЭ - 1 л/га; фуфанон, 570 г/л к.э. – 0,5-1,2 л/га. В целях энергосбережения инсектицидная обработка при совпадении сроков совмещается с фунгицидной.

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

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

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

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

Уборка урожая. 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 отдельной уборке приступают в середине восковой спелости при окончании налива зерна, когда его влажность находится на уровне 35–25%. При этом хлеба скашивают и укладывают в валки на стерню, а через 3–7 дней, при подсыхании зерна и стеблей, производят 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.

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

При определении сроков уборки необходимо учитывать сортовые особенности и начинать ее нужно в фазу полной спелости, когда влажность зерна снижается до 18–20%. Лучшим способом уборки продовольственной пшеницы в почвенно-климатических условиях нашей республики является прямое комбайнирование, и завершать ее необходимо в течение 5–7 дней. Озимую пшеницу можно убирать и отдельным способом, но неустойчивая погода в период уборки может привести в этом случае к большим потерям урожая, поэтому предпочтение в условиях Беларуси отдается прямому комбайнированию.

Зерно озимой пшеницы, поступающее после уборки на хранение, очищают от влажных примесей и сорняков на зерноочистительных машинах: МПО-50; ЗВС-20; МЗУ-60; МЗУ-40; КОМ-60 и др. или зерноочистительно-сушильных комплексах типа КЗСВ-30, КЗСВ-40; КЗСВ-50 и др.

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

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

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

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

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

ЛЕКЦИЯ 3. ОЗИМАЯ РОЖЬ

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение озимой ржи.

В структуре зернового клина озимая рожь занимает 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 озимая рожь имеет большое кормовое значение. Зерноотходы ржи, получаемые при сортировании, и мельничные отходы имеют высокую питательную ценность для скота.

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

2. Биологические особенности озимой ржи.

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 25–30°C даже в малоснежные зимы. Для завершения цикла развития от прорастания семян до созревания зерна в среднем требуется сумма положительных температур 1900⁰С (для озимой пшеницы 2200⁰С).

Среди озимых зерновых культур рожь наиболее морозостойкая культура. Она способна переносить морозы до –30–35⁰С, а при снежном покрове толщиной 20–35 см – до 50–60⁰С.

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 рН – 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 Р₂О₅ (до 78–80%) поступает в растения ко времени их цветения, остальные 20–22% продолжают усваиваться вплоть до восковой степени.

3. Технология возделывания озимой ржи.

Сорта. В Государственный реестр республики включены следующие сорта озимой ржи: Калинка, Ясельда, Лота, Бирюза, Зуброука, Радзима, Талисман, Нива, Юбилейная,

Зарница, Лобел-103 (*диплоидные*); Завея-2, Сяброука, Спадчына, Дубинская, Полновесная, Игуменская (*тетраплоидные*).

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 лущение на глубину 5–7 см, дисковыми лущильниками – 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.

Система удобрений.

Изменение показателя реакции среды pH_{KCl} 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 $+5^{\circ}C$ 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.

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

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.

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, хвостокс 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, 2% ФЛО – 1,0–1,5 л/га; фундазол, 50% с. п. – 2,0 кг/га; байтан-универсал, 19,5% с. п. – 2,0 кг/га.

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 трубкавания (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 раздельным 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-6А, 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. ОЗИМОЕ ТРИТИКАЛЕ

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение озимого тритикале.

Озимое 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, спирто-водочной и комбикормовой промышленности.

Считается, что лучший по качеству хлеб получается из смеси муки пшеничной (70–80%) и тритикале (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 озимого тритикале.

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

Озимого 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. Озимое тритикале – растение длинного светового дня. В начале осенней вегетации недостаток света сказывается на темпах роста, формировании новых листьев и узла кущения.

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

Корневая система озимого тритикале способна усваивать питательные вещества из труднорастворимых соединений. Лучше растет на слабокислых, близких к щелочной среде почвах с pH-0–6,5. Тритикале положительно реагирует на известкование.

3. Технология возделывания озимого тритикале.

Сорта. Стабильные урожаи на уровне 70 центнеров с гектара и выше показывают отечественные сорта Импульс, Прометей, Амулет, Паво, Эра, Динамо, иностранные сорта Алико, Балтико, Беллак, Динаро. Зимостойкостью на уровне 4,9–4,6 балла отличаются Прометей, Амулет, Балтико, Динаро, Паво, Эра. Лучшую устойчивость к полеганию показывают короткостебельные сорта Балтико, Динаро, Паво.

Лучшими предшественниками для озимого тритикале в условиях Беларуси являются однолетние и многолетние бобовые травы, зернобобовые культуры, раннеспелые сорта картофеля, удобренные навозом.

Обработка почвы. После уборки стерневых предшественников поле пашут 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 обработ-

ка почвы осуществляется комбинированным широкозахватным агрегатом АКШ-3,6, АКШ-7,2.

Система удобрений. 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 - РЖ-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 +5°C 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 аммиачной селитры, мочевины и других твердых азотных удобрений следует использовать машины МТТ-4У, СУ-12, РДУ-1,5, РУС-07А, АБУ-0,7.

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 – сернокислый цинк (150–200 г/г д. в.), закисное железо (80–120 г/т д.в.) и др.

Посев. Озимое 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 озимого тритикале 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; стопп, 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 её 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 озимого 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 озимого 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 озимого тритикале является прямое комбайнирование при полной спелости зерна. Озимое тритикале можно убирать и отдельным способом, однако неустойчивая погода в период уборки может привести к большим потерям урожая и снижению качества зерна.

ЛЕКЦИЯ 5. ОЗИМЫЙ ЯЧМЕНЬ

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение озимого ячменя.

Культурный ячмень сформировался в результате продолжительного "одомашнивания" древними земледельческими народами Передней и Средней Азии, произраставшего в регионе восточного побережья Средиземного моря, Ираке, Закавказье, Северном Иране. Затем из Передней Азии ячмень попадает в Европу, а из Средней – в Китай, Индию, Японию и Сибирь. В культуре ячмень представлен двумя формами – яровая и озимая.

Озимый ячмень выращивают в районах с мягкими зимами, так как он обладает значительно меньшей зимостойкостью, чем другие озимые зерновые.

Появление новых более зимостойких сортов позволило увеличить площади в Европе – Германии, Франции, Англии, Бельгии, Венгрии, Голландии, Польше. В Германии в последнее время площади под посевами озимого ячменя увеличились более чем в шесть раз, а сбор зерна – почти в десять раз. Северная граница распространения озимого ячменя в Европе простирается до 40⁰ с.ш.

В Беларуси озимый ячмень возделывается в Брестской и Гродненской областях. Последние годы погода в республике благоприятствует более широкому распространению озимого ячменя по областям. В республике широко ведется селекционная работа по выведению новых сортов озимого ячменя. Это связано с тем, что испытываемые на сортоучастках республики сорта южной селекции недостаточно устойчивы к низким температурам в зимнее и весеннее время. Расширение посевных площадей озимого ячменя в республике идет медленно и он высевается на площади около 20 тыс. гектаров. По мере выведения новых холодостойких сортов отечественной и зарубежной селекции, а также разработки агротехники, посевные площади под озимым ячменем в Беларуси расширяются.

Озимый ячмень является высокоурожайной культурой. Более высокая урожайность озимого ячменя объясняется тем, что он растет и развивается в благоприятных условиях, используя как осенние, так и весенние запасы почвенной влаги. Урожайность его выше, чем ярового ячменя более чем на 1,0 т/га.

Озимый ячмень имеет целый ряд других преимуществ. Он созревает на 10-15 дней раньше других озимых и яровых культур, что дает возможность убирать его в более ранние сроки, чем другие озимые. Озимый ячмень раньше освобождает поле, что дает возможность произвести посев пожнивных и поукосных культур. При посеве ячменя в смеси с озимой викой или горохом он является хорошей парозанимающей культурой в занятом пару и неплохим предшественником для других культур.

Зерно ячменя является ценным концентрированным кормом. Хорошие результаты и быстрый откорм скота наблюдается при использовании в рационах животных ячменной дерти. Наиболее качественное сало получается при откорме свиней ячменем, особенно в последние полтора-два месяца.

В корм скоту используется вся надземная масса – солома, мякина в виде сечки и в запаренном виде и зерно в виде дерти, в грубо размолотом виде.

Зерно, а также солома озимого ячменя содержат большое количество питательных веществ. В зерне ячменя содержится (в мг на 1 кг зерна) рибофлавина (витамин В₁) – 1,4, тиамин (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 тиамин.

В зеленой массе ячменя, убранной в период от выхода в трубку до начала молочной спелости, содержится от 15,0 до 28,0% сухого вещества, 1,5-2,2% белка, 280-460 мг/кг витамина С, 20-46 каротина, 9-16 рибофлавина, 5-7 мг/кг общего тиамин.

Ячмень широко применяется в пищевой промышленности для приготовления различных круп, используется в пивоварении и т. д.

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.

2. Биологические особенности озимого ячменя.

Требования к температуре. Минимальная температура необходимая для прорастания семян озимого ячменя +1-4⁰С. Лучшие сроки сева озимого ячменя приходятся на период со среднесуточными температурами воздуха +12-16⁰С. Озимый ячмень хорошо реагирует на раннее возобновление весенней вегетации, но с медленно нарастающими температурами. Оптимальная температура роста и развития озимого ячменя +20-25⁰С. Быстрое потепление весной вызывает стремительный выход в трубку и не позволяет достичь необходимой для высоких урожаев густоты производительного стеблестоя. Высокие температуры до +35-40⁰С растения озимого ячменя переносят лучше, чем другие озимые культуры. Озимый ячмень наименее морозоустойчив среди озимых культур. Посевы озимого ячменя погибают при снижении температуры на уровне узла кущения до –10-12⁰С. Стойкость против низких температур и других неблагоприятных условий зимовки резко снижается при ранних сроках сева. Продолжительные морозы –12-15⁰С, а также резкие колебания температуры ранней весной для него губительны.

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 на глубине узла кущения, то весной после возобновления вегетации они очень страдают при –3-4⁰С мороза.

Требования к влаге. Озимый ячмень благодаря раннему выходу в трубку хорошо использует зимние запасы влаги. Поэтому даже в засушливые годы на легких почвах озимый ячмень обеспечивает относительно высокие урожаи. Для прорастания ячменя необходимо количество воды, равное половине веса семян. Коэффициент транспирации (300-450) несколько ниже, чем у других зерновых. Осадки в период колошения–налива зерна способствуют формированию высокой урожайности.

Требования к свету. Озимый ячмень культура светолюбивая, длинного светового дня. Затенение ведет к уменьшению светопоглощающей поверхности и снижению продуктивности фотосинтеза.

У озимого ячменя период вегетации короче, чем у всех других озимых колосовых культур, выращиваемых в Беларуси. Надземная масса его по весу равна или даже превосходит озимую пшеницу, что приводит к более интенсивному потреблению влаги ячменем.

Требования к почве. По отношению к плодородию почвы озимый ячмень можно сравнить с пшеницей, но более требовательный к содержанию кальция в почве. Он дает высокие урожаи на почвах различного типа. С увеличением содержания в почве мелкодисперсных глинистых частиц урожайность озимого ячменя повышается на 1,0 т/га. С переходом от супесчаных до суглинистых почв урожайность зерна увеличивается, а прибавка в зависимости от разновидности почв составляет 0,25-0,28 т/га. Высокий урожай озимого ячменя можно получить только на плодородной почве, богатой питательными веществами.

При повышении бонитета почвы на каждые 20 баллов прирост урожайности составляет от 0,13 до 0,2 т/га.

Озимый ячмень является наиболее чувствительной зерновой культурой к кислотности почвы. Оптимальная величина рН для него находится на уровне 6,0-6,5.

Требования к элементам питания. 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). Так, как у ячменя вегетационный период короче, чем у других озимых зерновых, поглощение питательных веществ из почвы идет быстрее, в особенности в начальные фазы развития. В период от появления всходов до кущения растения ячменя поглощают из почвы около половины фосфорной кислоты и около трех четвертей окиси калия, потребляемых в течение всей вегетации. Поэтому озимый ячмень хорошо удается там, где имеются в почве питательные вещества в доступной форме, и хорошо отзывается на внесение удобрений.

3. Технология возделывания озимого ячменя.

Сорта. В технологии производства зерна озимого ячменя выбор сорта имеет особенно важное значение. К лучшим сортам ячменя озимого, способным формировать урожай на уровне 70 центнеров зерна с гектара и выше, следует отнести сорта Циндерела и Тереза, которые сочетают в себе высокую зимостойкость и устойчивость к полеганию.

Лучшими предшественниками озимого ячменя являются рапс, овес, однолетние травы зерновые бобовые культуры.

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 луцения 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 КПС-4, КПШ-5, КПШ-8, КПШ-9, 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.

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.

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, её 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 посева 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 посева озимого ячменя обрабатывают гербицидами в фазу кущения. Используют следующие препараты: 2М-4Х, 75 %-ный в.р. – 2,2 л/га; агритокс, 50 %-ный в.к. – 1,0–1,5 л/га; хвастокс 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 посева 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 кущения.

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 И КРУПЯНЫЕ КУЛЬТУРЫ

ЛЕКЦИЯ 6. ЯРОВОЙ ЯЧМЕНЬ.

Вопросы:

1. Народнохозяйственное значение ярового ячменя.
2. Биологические особенности ярового ячменя.
3. Технология возделывания ярового ячменя.

1. Народнохозяйственное значение ярового ячменя.

Яровой ячмень (*Hordeum sativum* L.) – важная продовольственная, кормовая и техническая культура. Зерно ячменя содержит 10-12% протеина, 2,3-2,5% жира, 2,5-2,8% золы, 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.

Среди ранних яровых зерновых он обеспечивает наиболее высокие и устойчивые по годам урожаи. В высокогорных странах и там, где невозможно возделывать пшеницу, ячмень является основным хлебным злаком. Родина ячменя – Передняя Азия. Это одно из древнейших сельскохозяйственных растений. Ячмень – культура разностороннего применения, однако основное количество его зерна в нашей стране идет на кормовые цели. По аминокислотному составу, особенно содержанию лизина, белок ячменя более ценен, чем белок пшеницы. Поэтому в ряде отраслей животноводства (беконный, сальный откорм свиней, птицеводство) зерно ячменя – концентрированный корм. Использование ячменя как компонента комбикормов способствует увеличению выхода продукции животноводства.

Велико и продовольственное значение ячменя. Из зерна его делают перловую и ячневую крупы, суррогат кофе. Для хлебопечения ячменная мука в чистом виде из-за плохой растяжимости клейковины не применяется, но вполне пригодна в качестве примеси при выпечке пшеничного и ржаного хлеба (примешивают 20-25%).

Крупный потребитель ячменя – солодовая и пивоваренная промышленность. Продукты, извлекаемые из зерна ячменя в форме солодовых вытяжек (мальцэкстракты), используются также в кондитерской, текстильной, фармацевтической, лакокрасочной промышленности.

В соломе ячменя больше кормовых единиц, чем в соломе ржи, овса и пшеницы. Солому используют для кормления с/х животных в запаренном виде, она хорошо поедается. Используется солома также на подстилку. Иногда ячмень выращивают на зеленый корм и сено в смесях с викой, пелюшкой и другими культурами.

Благодаря своим биологическим особенностям ячмень является хорошим компонентом в наборе культур полевого севооборота. Характеризуется сравнительно коротким вегетационным периодом и, следовательно, рано освобождает занятые площади. Ячмень широко используется как надежная страховая культура при необходимости пересева озимых.

Среди зерновых культур по посевным площадям и валовым сборам зерна ячмень занимает четвертое место в мире после пшеницы, риса, кукурузы. По данным ФАО, 42-48 % ежегодных валовых сборов ячменя расходуется на промышленную переработку, включающую приготовление различных комбикормов, 6–8% на производство пива, 15 % – на пищевые и 16% – непосредственно на кормовые цели. В Беларуси посевные площади ячменя составляли около 1 миллиона гектаров, в последние годы они уменьшились до 700

тыс. га. Около 60-70 % валового сбора зерна используется на кормовые цели. Лучшие хозяйства Беларуси получают высокие урожаи ячменя – 80-100 ц/га. Vegetационный период ячменя колеблется в пределах 80-100 дней.

2. Биологические особенности яровго ячменя.

Яровой ячмень отличается небольшой требовательностью к условиям окружающей среды.

Требования к свету. Ячмень принадлежит к растениям длинного дня. Потому для прохождения световой стадии он требует сравнительно длительного освещения. В северных районах страны световую стадию ячменя проходит быстрее, а в южных – медленнее. Объясняется это тем, что на юге световой день на много короче, чем на севере.

Установлено что ячмень по сравнению с другими хлебными злаками имеет более короткую световую стадию. Окончание световой стадии у ячменя совпадает с образованием листа. Период вегетации ячменя в зависимости от сорта, районов возделывания и погодных условий колеблется от 60 до 110 дней.

Требования к температуре. Требования ячменя к температуре на различных этапах роста и развития неодинаковы. Зерно ячменя может прорасти при 1-3 °С тепла, но наиболее благоприятная температура 15-20 °С. Всходы ячменя переносят заморозки до -6 °С, а после хорошей закалки до 10-12 °С мороза. Однако длительное похолодание и увлажнение вызывают задержку роста и угнетение растений. Опасны заморозки во время цветения и созревания зерна. Завязь и пыльники повреждаются при 1-2 °С мороза. В период кущения и корнеобразования полезна невысокая температура. Ячмень сильно страдает от быстрого наступления высокой температуры в фазе выхода в трубку, когда происходит формирование продуктивности колоса. В период выхода в трубку–колошение оптимальной является температура 20-22 °С, а при созревании – 23-24 °С. При температуре ниже 13-14 °С налив и созревание зерна задерживаются.

Резкие колебания температуры, а также высокая температура в сочетании с низкой влажностью воздуха в период налива зерна отрицательно сказываются на выполненности зерновки, снижается масса 1000 зерен и ухудшаются пивоваренные свойства ячменя. Сумма активных температур, необходимых для полного цикла развития ячменя, составляет около 2000С.

Ячмень более устойчив к высоким температурам, чем пшеница и овес. По устойчивости к «захвату» и «запалу» он занимает первое место среди хлебов 1-ой группы. В засушливые годы обычно дает более высокие урожаи зерна, чем яровая пшеница и овес.

Требования к влаге. Среди ранних яровых культур, ячмень - самая засухоустойчивая культура. Транспирационный коэффициент ячменя составляет 350-450. При набухании семена ячменя поглощают около 50 % влаги от массы воздушно-сухих семян. Наибольшее количество воды ячмень потребляет в периоды выхода в трубку и колошения.

Повышенная влажность и умеренная температура воздуха в фазе кущения способствует лучшему формированию и росту вторичной (узловой) корневой системы и образованию большего количества побегов, благодаря чему в дальнейшем растения смогут полнее использовать почвенное плодородие и влагу, сформировать более высокий урожай. Недостаток влаги в период образования репродуктивных органов оказывает губительное действие на пыльцу ячменя, чем вызывает увеличение числа бесплодных цветков, тем самым снижая продуктивность растений. В засушливых условиях культура даёт более высокие урожаи. Но из-за слабого развития корневой системы ячмень хуже переносит весеннюю засуху.

Для получения высокого урожая ячменя необходимо улучшать водный режим почвы путем агротехнических приемов, заботиться о накоплении почвенной влаги и экономном ее расходовании. Поэтому в районах недостаточного увлажнения большое значение име-

ют такие приемы, как своевременная и качественная обработка почвы, снегозадержание, ранее весеннее боронование и оптимальные сроки посева ячменя.

Требования к почвам. Ячмень хорошо приспосабливается к различным условиям выращивания, в то же время он отличается повышенной требовательностью к плодородию почвы по причине сжатых сроков поглощения элементов минерального питания и относительно слабой усваивающей способности корней.

Лучшими по гранулометрическому составу являются дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые моренным суглинком, а также хорошо осушенные торфяники низинного типа. Непригодны легкие почвы, подстилаемые песками, заболоченные с близким стоянием грунтовых вод. Высокие урожаи ячменя получают на нейтральных и слабокислых почвах. Большую чувствительность к кислой реакции почвы ячмень проявляет в начальные фазы роста. У молодых растений наблюдается задержка развития, кончики листьев желтеют из-за нарушения процесса образования хлорофилла и синтеза органических соединений. Оптимальные агрохимические показатели почвы при возделывании ячменя: рН – 5,8-7,4; содержание гумуса – не менее 1,8%; подвижного фосфора и обменного калия – не менее 150 мг/кг почвы. Для получения высоких уровней урожайности (60-70 ц/га) необходимы плодородные почвы с содержанием гумуса более 2%, подвижных форм фосфора и калия – более 200 мг/кг.

К прорастающей зерновке ячменя необходим постоянный приток воздуха. Поэтому почва должна быть хорошо аэрируемая.

Климатические и почвенные условия оказывают влияние не только на рост и развитие растений ячменя, но и на химический состав его зерна. Пасмурная влажная погода благоприятствует накоплению крахмала в зерне, что имеет большую ценность для пивоваренной промышленности. Солнечная и сухая погода, наоборот, способствует накоплению белков, а вместе с этим повышаются пищевые и кормовые качества зерна ячменя.

Требования к элементам питания. Поглощение основных элементов питания у ячменя происходит за короткий период. Ко времени выхода в трубку он потребляет почти 67% калия, используемого за весь вегетационный период, до 46% фосфора и значительное количество азота. Поглощение питательных веществ практически заканчивается к началу цветения. Поэтому очень важным остается обеспечение культуры доступными элементами питания в начальные стадии роста и развития растения.

3. Технология возделывания ярового ячменя.

Выбор сорта. Хорошими крупными 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.

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.

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 плугами 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 NaKMЦ 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).

Сроки сева. Высевают ячмень в течение 5-7 дней с момента наступления спелости почвы. Посев проводится с образованием технологической колеи.

Нормы высева. 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.

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/га), лорен, 600 г/кг с.п. (10г/га), ленок, 790 г/л в.р.г. (8-10г/га).

Для химической прополки ячменя с подсевом клевера посевы обрабатывают базаграном 480г/л (2-4л/га) или агритокс 500 г/л р.в.к (1-1,5л/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. (0,5кг/га), тилт, 25% к.э. (0,5л/га), импакт, 25% с.к. (0,5л/га), альто супер, 33% к.э. (0,4 л/га), фоликур, 25% к.э. (1л/га). В фазе 2-3 листьев при высокой численности злаковых мух посевы ячменя обрабатывают препаратами БИ-5в новый, 40% к.э. (1-1,2 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. (1-1,5л/га), фьюри 10 EW, 10% в.р. (0,07л/га), каратэ, 5% к.э. (0,2л/га), алметрин, 250г/л к.э. (0,2л/га).

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

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 N₆₀ 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 (100г/га), агритокс (0,7-1,2 л/га), церто плюс (150-200л/га), гусар (100-150г/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. 1-1,2 л/га), Би-58 новый, суми-альфа (0,2л/га) в фазе 2-3 листьев.

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

ЛЕКЦИЯ 7. ОВЕС.

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение овса.

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. Овёс 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 овса.

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.

Овёс 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.

Сорта. Пленчатые сорта овса, районированные по Могилевской области: Фристайл, Бинг, Дебют, Айвори, Лидия, Факс, Золак, Запавет, Чакал, Багач, Стралец, Полонез.

Голозерные сорта: Вандровник, Гоша, Крепыш.

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.

Подготовка почвы под овёс состоит из зяблевой вспашки и предпосевной обработки. Зяблевая обработка почвы включает два приема: лушение стерни после уборки стерневых предшественников и вспашку плугом с предплужником. Лушение 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 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 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 к посеву. За 1-2 недели до посева проводится протравливание семян с использованием в качестве прилипателя NaKMЦ и др. Для протравливания семян используют 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).

Сроки сева. Высевают овёс в течение 3-5 дней с момента наступления спелости почвы. Посев проводится с образованием технологической колеи.

Нормы высева. 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 – 3-3,5 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/га), лорен, 600 г/кг с.п. (10г/га), ленок, 790 г/л в.р.г. (8-10г/га).

В борьбе с корончатой ржавчиной и другими болезнями в фазу «стеблевания – начало выметывания» посевы овса обрабатывают фунгицидами: байлетон, 25% с.п. (0,5кг/га), тилт, 25% к.э. (0,5л/га), импакт, 25% с.к. (0,5л/га), альто супер, 33% к.э. (0,4 л/га), фоликур, 25% к.э. (1л/га). В фазе 2-3 листьев при высокой численности злаковых мух посевы овса обрабатывают препаратами БИ-5в новый, 40% к.э. (1-1,2 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. (1-1,5л/га), фьюри 10 EW, 10% в.р. (0,07л/га), каратэ, 5% к.э. (0,2л/га), алметрин, 250г/л к.э. (0,2л/га).

Уборка. Основным способом уборки овса в условиях Беларуси является прямое комбайнирование. Определение оптимальных сроков уборки овса имеет решающее значение, так как он созревает неравномерно и сильно осыпается при перестое, что приводит к большим потерям от осыпания зерна этой культуры на корню.

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

ЛЕКЦИЯ 8. ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА.

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение яровой пшеницы.

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 яровой пшеницы.

Зерно пшеницы способно прорасти при +2+4⁰С, оптимальная температура для для кущения + 10- 12 ⁰С, для дальнейшего роста и развития - + 18- 24 ⁰С.

Выдерживает заморозки до – 8- 9 ⁰С.

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 раство-

ра (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 яровой пшеницы.

Сорта. На сегодняшний день лучшими сортами мягкой яровой пшеницы являются, хорошо зарекомендовавшие себя в производственных условиях: Тома, Рассвет, Дарья, Банти, Ростань, Кваттро, Виза, Василиса, Сабина, Тризо, а также новые сорта: Ласка, Бомбона, Любава, Вербена, Мелиссос, Сударыня, Этос, Сентима. Из сортов твердой пшеницы районирован сорт Ириде.

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.

Подготовка почвы под яровую пшеницу состоит из зяблевой вспашки и предпосевной обработки. Зяблевая обработка почвы включает два приема: лушение стерни после уборки стерневых предшественников и вспашку плугом с предплужником. Лушение 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.).

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 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 к посеву. За 1-2 недели до посева проводится протравливание семян с использованием в качестве прилипателя NaKMЦ 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), вивоакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (2,0 л/т), дивидент стар 036 FS т.к.с. (1,5 л/т).

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

Нормы высева. Норма высева яровой пшеницы на суглинистых почвах составляет 5,0-5,5 млн. всхожих зерен на 1 га, торфяно-болотной среднекультурной низинного типа – 4-4,5 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 поле-

вая и др.) рекомендуются также гербициды: линтур, 70% в.д.г. (120-180/га), лорен, 600 г/кг с.п. (10г/га), ленок, 790 г/л в.р.г. (8-10г/га), гран стар-10-15 г/га, церто плюс- 200 г/га.

Для химической прополки яровой пшеницы с подсевом клевера посевы обрабатывают базаграном 480г/л (2-4л/га) или агритокс от 500 г/л р.в.к (1-1,5л/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. (0,5кг/га), тилт, 25% к.э. (0,5л/га), импакт, 25% с.к. (0,5л/га), альто супер, 33% к.э. (0,4 л/га), фоликур, 25% к.э. (1л/га). В фазе 2-3 листьев при высокой численности злаковых мух посевы обрабатывают препаратами БИ-5в новый, 40% к.э. (1-1,2 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. (1-1,5л/га), фьюри 10 EW, 10% в.р. (0,07л/га), каратэ, 5% к.э. (0,2л/га), алметрин, 250г/л к.э. (0,2л/га).

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

Уборка – ответственный период получения высоких урожаев зерна яровой пшеницы. Лучший способ уборки – однофазный или прямое комбайнирование, проведение которого можно начинать при влажности зерна не более 20 %, а на семенных участках – при влажности зерна 16...18 %. К этому времени в зерне устанавливается наиболее благоприятное и стабильное соотношение между азотными и углеводными соединениями и меньше тратится энергии на сушку. Наименьшие потери зерна при уборке высокоурожайных посевов (более 70 ц/га) имеют место при использовании комбайнов Lexion 560 (580, 600) фирмы Claas, John Deere, КЗС-14- 24. При урожайности 50...60 ц/га можно использовать КЗС-12-18. При урожайности 40...50 ц/га – КЗС-10 – 14, Across и др. На комбайны ставят измельчители соломы. В 100 кг соломы пшеницы содержится только 20 к. ед. Поэтому ее более целесообразно заделывать в почву дисковыми на глубину 6–8 см при проведении лущения стерни.

Плющение и дробление зерна яровой пшеницы, как правило, не проводят.

ЛЕКЦИЯ 9. КУКУРУЗА.

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение кукурузы.

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 пере-

работки. Получаемое масло является источником витамина Е., по богатству линолевой, никотиновой кислот она превосходит подсолнечное масло.

2. Биологические особенности кукурузы.

Семена кукурузы прорастают при температуре 8-10°C, всходы появляются при температуре 10-12°C. Наиболее благоприятная температура для роста кукурузы 20-23°C.

Кукурузы чувствительна к заморозкам. Кратковременные заморозки мая, начале июня (от 2 – 4°C) 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 - светолюбивая 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 посевах, отсутствие сорняков, особенно в ранние фазы развития, которые не только забирают из почвы питательные вещества и влагу, но и затеняют кукурузу.

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

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

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

С ФАО до 220 (ФАО – организация ООН по вопросам продовольствия и сельского хозяйства). Различия в числе ФАО равной 50, соответствует различиям во времени созревания в 8-9 дней и 7-8% сухого вещества в зерне.

3. Технология возделывания кукурузы.

Лучшие предшественники для нее - пропашные, зернобобовые, однолетние и многолетние бобовые травы, а также удобренные навозом зерновые.

Кукуруза дает высокие урожаи при повторном возделывании.

Традиционная основная обработка почвы под кукурузу после культур сплошного сева включает в себя лущение стерни ЛДГ-10 + МТЗ 1221, и зяблевую вспашку.

После пропашных культур проводят вспашку или культивацию.

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

Перед посевом целесообразно применять комбинированный агрегат АКШ-7,2, РВК-5,4, РВК-3,6. 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 лёгких 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 N₉₀₋₁₂₀ P₆₀₋₁₂₀ K₉₀₋₁₂₀ кг/га д.в.

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, роялфло 42 С, 480 г/л т.р. – 2 л/т, витаминур, 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%.

Сроки сева. 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 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 довсходовых 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.

Требуемое количество и равномерное размещение семян в ряду могут обеспечивать сеялки СТВ-8, СУПН-81, СУНН-6, СПЧ-6, мультикорн, Оптима НТ и другие.

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.

Уход за посевами. С целью максимального уничтожения всходов ранних яровых сорняков обычно проводят боронование.

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.

Против однолетних, двудольных и злаковых – Лентагран -комбио, 36% к.э. 3-4 г/га.

Все виды осота, ромашку, горца – Лонтрел –300, 30% в.р. 0,3-1,0л/га в фазе 3-5 листьев кукурузы.

Однолетние двудольные и злаковые: Примэкстра 50% к.э., 4-6л/га, Примэкстра голд, 72; к.э. 3-3,5л/га.

Однолетние злаковые и двудольные – трофи, 50% к.э., 2-2,5 л/га, Хорнес, 90% к.э., 2-3 л/га, Дуал 96% к.э., 1,6-2,1 л/га до всходов кукурузы с заделкой в почву однолетние двудольные и злаковые – Стомп 33% к.э., 3-6 л/га опрыскивание почвы до посева с заделкой или после посева кукурузы.

Наибольший вред посевам кукурузы наносят проволочники, шведская муха, а также птицы.

Профилактическая борьба с этими вредителями – любые мероприятия, способствующие быстрому росту растений кукурузы в начале вегетации, но основным мероприятием является дополнительное протравливание семян кукурузы Гаучо КС-4-5л/т., Круйзер, СК (6-9л/т) и Командор ВРК (7л/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 комбайнами КСК-100, «Полесье-250» и другими.

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 Дон-1500 с приставкой КМД-6, КЗР-10, «Бизон», «Ньхоланд» и др.

ЛЕКЦИЯ 10. ГРЕЧИХА.

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение гречихи.

Гречиха в Республике Беларусь возделывается с давних времен и является традиционной культурой.

В мире гречиха занимает около 3.9 млн. га. В Европе – 2.4 млн. га. В Республике Беларусь в 2004 г - 13,1 тыс. га, а в 2010 г – 20 тыс. га.

Гречиха – продовольственная культура, используемая для получения крупы, которая имеет очень высокую питательную ценность, является диетическим продуктом. Гречневая крупа содержит белка 15-18%, жира 2-3,5%, углеводов 65-70%, клетчатки 12-15%, 1-1,5% сахара.

Гречиха – отличный медонос для пчел. Пчелы с каждого гектара посева гречихи собирают до 100 кг и более меда, способствуя лучшему опылению растений, что значительно повышает их урожайность.

Гречиха – страховая культура, так как ее можно использовать для пересева погибших озимых и ранних яровых зерновых культур, поскольку ее высевают на 35-40 дней позже ранних яровых культур и к тому же она имеет небольшой вегетационный период.

2. Биологические особенности.

Семена гречихи начинают прорастать при температуре почвы 7-8⁰С, однако развитие проростков лучше идет при температуре от 15 до 30⁰С.

Всходы ее чувствительны к заморозкам и повреждаются при температуре воздуха – 2-3⁰С. Взрослое растение даже при температуре – 2⁰С погибают полностью, очень быстро повреждаются листья.

Для гречихи важна сумма активных температур. Она находится в пределах 1100-1300⁰С, для всех крайних метеорологических точек РБ она выше этого предела.

Влаголюбивость гречихи подтверждает ее транспирационный коэффициент, который составляет 400-600. Критический период по отношению к влаге является время от плодообразования до побурения плодов.

Гречиха – светолюбивая культура.

Гречиха в период вегетации особенно сильно реагирует на количество пасмурных дней. Такая погода тормозит рост растений в высоту, задерживает их развитие. Потребность в хорошем освещении листьев у гречихи проявляется с первых же дней ее вегетации.

Гречиха предъявляет особые требования к воздушно-световому и пищевому режиму почв. Это обусловлено особенностями строения корневой системы, наличием у гречихи большого количества тонких и мелких корешков, которые могут проникать только в хорошо аэрируемые почвы легкого механического состава.

Гречиха выносит из почвы (в среднем за сутки) азота, фосфора, калия, кальция, воды в 1,5-5 раз больше чем ячмень, овес, озимая рожь и пшеница. Поэтому ее следует (высевать) размещать на плодородных, чистых от сорняков, с хорошей влагообеспеченностью и аэрацией почвы. Тяжелые, холодные, легкозаплывающие почвы, равно как и песчаные, при плохом их водообеспечении, мало пригодны для гречихи.

Не следует размещать посевы гречихи на возвышенных или низких местах. На буграх она страдает от недостатка, а в низинах, примыкающим к болотам или другим водоемам, чаще скапливается холодный воздух, образующий при переохлаждении туман, который отрицательно влияет на урожай зерна.

Гречиху следует размещать ближе к лесу, населенным пунктам, лесополосам, защищающим ее посевы, особенно в период цветения от холодных северо-восточных ветров.

3. Технология возделывания гречихи.

Посевы гречихи следует размещать на рыхлых, хорошо аэрируемых, быстро прогреваемых супесях или средних суглинках, чистых от сорняков, обеспеченных питательными веществами с нейтральной или слабокислой реакцией среды (рН не менее 5,2).

Лучшие предшественники под гречиху – хорошо удобренные органическими и минеральными удобрениями, пропашные и зернобобовые культуры, многолетние травы и озимая рожь.

Не рекомендуется высевать гречиху после картофеля, пораженного нематодой и овса, так как при разложении его пожнивных и корневых остатков в почву выделяются ингибиторы, которые тормозят рост и развитие ее корневой системы и снижают урожай зерна. Гречиха – хороший предшественник для озимой ржи, ячменя, овса и других культур.

Система обработки почвы под гречиху включает лущение, вспашку зяби в сочетании с полупаровой обработкой, а также предпосевную подготовку.

Зяблевая вспашка проводится через 10-12 дней после лущения стерни на глубину пахотного слоя, и заканчивать следует не позднее 20 сентября. Заделка развальных борозд по окончанию вспашки проводят задней секцией тяжелой дисковой бороны БДТ-3.

После пропашных культур вместо вспашки следует проводить чизелевание на глубину 24-26 см (КЧ-5,1, КУН-5,4). По мере появления сорняков после вспашки или чизелевания должно проводиться не менее двух осенних культиваций по диагонали к основной обработке.

Предпосевную обработку почвы начинают с закрытия влаги культиватором КПС-4,0, КШП –8,0, КШУ-12. До посева следует провести не менее трех культиваций. При этом каждая последующая обработка почвы проводится на несколько меньшую глубину.

1-я на глубину 10-12 см.

2-я – через 8-10 дней – 8-10 см.

3-я – через 6-8 дней – 6-8 см.

Предпосевная культивация проводится на глубину посева (АКШ-3,6, АКШ-7,2).

Удобрения. Фосфорно-калийные удобрения следует внести под зяблевую вспашку, на легких почвах лучше под осеннюю культивацию зяби. На плодородных почвах фосфорных 40 и калийных 60, на бедных 60 и 80 кг/га д.в. Формы азотных удобрений – КАС, карбамид, сульфат аммония.

Хлорсодержащие калийные удобрения если вносятся весной, то только под первую культивацию, так как хлор резко снижает урожай гречихи. Бесхлорные удобрения (калийные) можно вносить весной в любых дозах.

Азотные удобрения лучше применять под предпосевную обработку почвы в дозе 30-40 кг д.в. на гектар.

Кроме азота, фосфора и калия для высокой продуктивности гречихи необходимы и микроэлементы. В качестве борных удобрений (борная кислота или бура) используются

для предпосевной обработки семян, а борной суперфосфат – в рядки при посеве в количестве 50-60 кг/га.

Сорта: Анита Белорусская (2n), Свитязянка (4n), Илия (4n), Дикуль (2n, ДТ), Кармен (2n), Александрина (4n), Влада (2n ДТ), Сапфир (2n), Феникс (2n), Анастасия (4n), Лакнея (2n).

Для посева используют семена крупные, хорошо выполненные с соответствующими требованиям ГОСТа. При обработке семян используют микроэлементы: ТМТД (80-й% с.п. – 2 кг/т), борная кислота по 100 г/т, молибденово-кислый аммоний – 600 г/т, сернокислая медь – 1000 г/т.

Для повышения всхожести семян их подвергают весной воздушно-тепловому обогреву.

Гречиху сеять нужно при устойчивом прогревании почвы на глубине 8-10 см до 12-14⁰С. Оптимальный срок посева должен обеспечить такие условия для растений, чтобы всходы не пополи под весенние заморозки.

Рекомендуется сеять гречиху во второй декаде мая. Для гречихи применяется как широкорядный, так и при возделывании гречихи по интенсивной технологии посев рядовой способ посева. При широкорядным способе с междурядьями 45 см норма высева 1,0-1,5 млн. всхожих зерен на 1 га, а при рядовом посеве с междурядьями 15 см норма высева 2,5-3 млн. /га.

Оптимальная глубина заделки семян на связных почвах – 3 см, а на легких – 4 см.

Уход за посевами. На широкорядных посевах должна быть проведено не менее двух междурядных обработок. Первую проводят на глубину 5-6 см в фазе полных всходов или первого настоящего листа; вторую обработку междурядий проводят в фазе бутонизации на глубину 6-8 см (сухой год) или 10-12 см (влажный год).

В период посев-всходы целесообразным является применение почвенного гербицида гезагард в дозе 1л/га на 2-3 день после посева. Против пырея эффективно использовать фюзилад, тарго-супер в дозе до 2,0л/га при объеме воды не меньше 200 л/га, против однолетних злаковых сорняков достаточно 1 л/га.

В получении высоких урожаев гречихи большое значение имеет пчелоопыление. На 1 га посева необходимо иметь 2-3 полноценных пчелосемьи, которые вывозят за 1-2 дня до цветения. Размещать ульи на посевах гречихи нужно группами на расстоянии не более 300-500 м между ними.

В годы массового размножения блошек, лугового мотылька, совок посева до цветения обрабатывают: Децис 2,5% к.э. (0,2 л/га), БИ-58 40% к.э. (0,5 л/га).

Уборка. К уборке гречихи следует приступать при побурении 75-80% образовавшихся плодов и заканчивать в сжатые сроки 4-5 дней.

Основной способ уборки гречихи – раздельный. Он значительно сокращает потери зерна и затраты, связанные с его подработкой на току. При таком способе уборки получают зерно высокого качества, особенно семенное, так как в валках идет его просушивание и дозревание. Оптимальная высота среза 15-20 см. При такой стерне растения хорошо просушиваются, не проваливаясь на землю.

К подбору и обмолоту валков приступают, когда они хорошо подсыхнут, то есть при изгибе стебли не ломаются, а при раздавливании их не чувствуется влага на пальцах.

Прямым комбайнированием убирают массивы изреженные, низкорослые, достигшие полной спелости или поврежденные осенними заморозками, а также пожнивные посева.

ЛЕКЦИЯ 11. ПРОСО.

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение проса.

Просо - важная продовольственная культура, которая входит в группу основных крупяных культур. Крупа проса - пшено, отличается высокой питательностью (по содержанию белка и жира уступает только овсяной крупе). Оно содержит до 12% белка, 80% крахмала, 5,5% жира, 0,15% сахара, и дает большой привар - до 25-30% и хорошо разваривается.

Зерно и отходы, получаемые при обработке проса на крупу, - хороший корм для скота и птицы.

Окраска зерна темно- или светло-желтая, белая, кремовая, красная, коричневая, серая и почти чёрная.

2. Биологические особенности

Просо - теплолюбивое растение. Прорастание семян начинается при температуре 8-10°C, жизнеспособные и дружные всходы появляются при 12-15°C через 5-7 дней. Биологически оптимальная температура, при которой идет наиболее энергичное прорастание семян равна 20-30°C, а максимальная, при которой оно приостанавливается, - около 40°C. Всходы при -2-3°C сильно повреждаются, а при заморозках ниже -3°C погибают.

К влаге просо менее требовательно, чем другие хлеба. Для прорастания его семян нужно воды всего 25% их массы.

Просо - светолюбивое растение. Затенение растений при загущении или засорении посевов плохо переносится просом. Это типичное растение короткого дня. Вегетационный период большинства его сортов продолжается 90-120 дней, однако, имеются сорта, созревающие за 60-70 дней.

Просо может произрастать на самых различных почвах, за исключением переувлажненных.

3. Технология возделывания проса.

Сорта: Минское. Быстрое.

К числу лучших предшественников проса относятся зернобобовые, свекла, картофель, а также гречиха и лен.

Система обработки почвы. После уборки культур сплошного сева проводят лущение на глубину 6-8см луцильником ЛДГ - 5, ЛДГ — 10, дисковыми боронами БДТ - 3,0, БДТ -7,0, БДН-3,0 и др.

Предпосевная обработка почвы состоит из ранневесеннего боронования в два следа или боронования со шлефованием и двух культивации.

Для предпосевной обработки почвы применяются комбинированные агрегаты РВК - 3,6, РВК - 5,4, АКШ - 7,2.

Система удобрения. Просо хорошо отзывается на органические удобрения, которые вносят под зяблевую вспашку или под предшествующую культуру из расчета 40 т/га.

Доза фосфорных удобрений 60-80 кг/га д.в., калийных 90-110 кг/га д.в. Их вносят под основную обработку почвы осенью.

Азотные удобрения в дозе 60-90 кг/га вносят под предпосевную культивацию.

Для подготовки семян к посеву используют следующие пестициды: фенорам супер, 70% с.п. - 2 кг/т, фундазол, 50% с.п. - 2 кг/т и др. Расход воды 10 л/т, прилипатели - КаКМЦ или ПВС - 0,2 кг/т.

Используют машины ПСШ-5, ПС-10 "Мобитокс", инкрустирование производят на КПС-5.

Сроки сева. Просо следует высевать в оптимально ранний срок, при котором почва на глубине 10 см прогреется до 10-12 °С. Используют сеялки СЗУ-3,6, СЗА*3,6, СЗ-3,6. Сев не рекомендуется затягивать более чем на 5 дней.

Норма высева для рядового сева – 4 млн. всхожих семян на гектар, широкорядного - 3 млн. Нормы высева колеблются в широких пределах от 8 до 30 кг/га. Их увеличивают в направлении с юга на север и с востока на запад, что объясняется количеством осадков и полевой всхожестью семян.

В Беларуси рекомендованы следующие глубины заделки семян: на средних суглинках - 2-3 см, супесях - 4-5 см, торфяно-болотных почвах - 3-5 см.

Уход за посевами. Чтобы вызывать дружные всходы, после посева проводят прикатывание.

Для уничтожения сорняков применяют гербициды в фазе кущения (2,4-Д, 500 г/л в.р. - 1,2-1,6 кг/га). Посевы также обрабатывают 2М-4Х 750 г/л, в.р. - 1,3-1,6 кг/га или лонтрел, 300, 30% в. р. 0,16-0,66 л /га. Химическую прополку проса можно сочетать с внекорневой подкормкой растений азотными удобрениями (10-15 кг/га).

Для борьбы с вредителями применяют БИ-58, 40% к.э. - 0,7-1 л/га. Посевы опрыскивают в период вегетации против тли и при массовом лете просяных комариков. Отработку посевов проводят опрыскивателями ОПШ-15, ОПШ-15-0,1 и др.

Уборка. Просо созревает очень неравномерно, и к моменту уборки стебли остаются еще сочными и зелеными (влажность их 60-70 %). Поэтому основной способ уборки двухфазный, при котором резко сокращаются потери от осыпания и повышается качество зерна и соломы, а также увеличивается производительность уборочных машин.

Обмолачивают просо комбайном с подборщиком через 3-4 дня после скашивания, когда валки достаточно подсохнут. Используют зерноуборочные комбайны СК-5, СК-5А «Нива», на которые монтируют приспособление ПКК-5 для уборки крупяных культур.

Однофазный способ применяется только при запаздывании с уборкой, когда созрел 80 - 90 % семян, или на сильно изреженных посевах.

ЛЕКЦИЯ 12. ГОРОХ.

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение гороха.

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 гороха.

Горох относится к светолюбивым культурам длинного дня. Горох является относительно холодостойким растением, его семена начинают прорастать 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 незрелых бобов и семян очень опасны осенние заморозки до -0,5 ... 1,5⁰С. Для формирования урожая всем зернобобовым культурам требуется в 1,5–2 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, щуплых 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.

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.

После пропашных предшественников применяется чизелевание или дискование. После зерновых культур проводится лушение стерни, через 10-15 дней после лушения проводится вспашка. Весной, для закрытия влаги, проводится ранневесенняя культивация, при необходимости операция повторяется. Непосредственно перед посевом почва обрабатывается комбинированными агрегатами типа АКШ-3,6;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 N-30-60 кг д.в./га, в зависимости от погодных условий и почвенного плодородия.

При уровне кислотности ниже рН_{ксл}-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 Т- 2,0 кг/т и др. Непосредственно в день посева проводится инокуляция семян сапропитом 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 посевы 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 посевы 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 урожая. В фазе полной спелости зерна посевы убирают прямым комбайнированием зерноуборочными комбайнами ДОН-1500, Лида-1300, Klaas и др. При повышенной влажности и засоренности посевов применяют отдельный способ уборки с использованием валковых жаток ЖСК-4Б, ЖСК-4В, ЖРБ-4,2.

ЛЕКЦИЯ 13. ЛЮПИН.

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение люпина.

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 люпина.

Люпин относится к светолюбивым растениям длинного дня с ярко выраженным явлением гелиотропизма. 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 незревшие 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 – $\text{pH}_{\text{кел}}-5,5-6,0$.

3. Технология возделывания люпина.

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.

Сразу после уборки предшественника проводится лушение 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;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 узколиственный люпин перед посевом в виде стартовой дозы – N-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 посевы обрабатывают гербицидами Фюзилад – супер, Тарга – супер 1,0-2,0 л/га, Зелек 0,5-1,0 л/га и др. В фазе всходов, против клубеньковых долгоносиков, посевы обрабатывают инсектицидами Анометрин 0,15-0,3 л/га, 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 урожая. Люпин убирают прямым комбайнированием в фазе полной спелости зерноуборочными комбайнами ДОН-1500, Лида-1300, Klaas и др. с использованием приспособлений ПЛЗ-5 и 65-136, которые отделяют незрелые семена.

ЛЕКЦИЯ 14. СОЯ.

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение сои.

Огромное народнохозяйственное значение сои определяется ее способностью накапливать в семенах 33–45% белка (у некоторых дикорастущих видов до 56%), 18–22% жира, 9–12% растворимых сахаров, 3–9% крахмала, 3–6% клетчатки. Пищевое значение сои заключается в том, что из ее, не обезжиренных семян производят муку, которая используется при выпечке бисквитов, хлеба, кондитерских изделий, для производства конфет, молока и

т.д. Огромное значение соя имеет как кормовая культура, она занимает первое место в мире как белковый компонент при производстве концентрированных кормов.

2. Биологические особенности сои.

Соя является светолюбивым растением короткого дня. Соя относится к теплолюбивым растениям и температурный режим, до настоящего времени, являлся основным сдерживающим фактором широкого возделывания этой культуры в Беларуси. Соя является влаголюбивой культурой. Коэффициент транспирации сои, в зависимости от года, может колебаться от 400 до 1000, минимальный расход воды наблюдается с момента появления всходов до фазы цветения, максимум приходится на период цветения, плодообразования и налива семян, когда соя использует до 60–70% воды от общей потребности. Соя относится к культурам не очень требовательным к почвенному плодородию, но положительно реагирует на его повышение. В условиях Беларуси пригодными для ее возделывания являются супесчаные, легко и среднесуглинистые почвы.

3. Технология возделывания сои.

На менее плодородных супесчаных и легкосуглинистых почвах сою лучше размещать после пропашных – картофеля, кукурузы, сахарной и кормовой свеклы, под которые вносились органические удобрения. На землях богатых органическим веществом хорошими предшественниками являются озимые и яровые зерновые культуры, многолетние злаковые травы, однолетние на зеленый корм.

После пропашных предшественников наиболее эффективными и энергосберегающими приемами основной обработки почвы являются чизелевание или дискование. После стерневых предшественников (зерновые культуры), сразу после их уборки необходимо провести лущение или дискование стерни на глубину 10–12 см для измельчения стерневых остатков и уничтожения сорняков. Через 10–15 дней проводится глубокая зяблевая вспашка на глубину 22–25 см для снижения плотности почвы и обогащения ее кислородом, что важно для нормального развития клубеньковых бактерий. Весной обработка почвы возобновляется при первой возможности выезда в поле и начинается с ранневесенней культивации. Непосредственно перед посевом применяются комбинированные орудия (финишеры) АКШ–3,6; АКШ–6, АКШ–7,2.

Удобрение. Азотным питанием на 70–90% от общей потребности соя обеспечивает себя за счет активной азотфиксации с помощью клубеньковых бактерий. Но в начальный период, до образования клубеньков, положительное действие оказывает применение минерального азота, который вносится в качестве стартовой дозы – 20–40 кг/га д.в. под предпосевную обработку почвы или культивацию. Фосфорно-калийные удобрения вносят осенью под вспашку или культивацию в дозах 40–80 кг д.в. фосфора и 60–120 кг/га д.в. калия. Органические удобрения при выращивании сои желательно вносить под предшественники, но на менее плодородных почвах хорошие результаты дает применение 20–40 т/га навоза, который вносится непосредственно под культуру в осенний период.

Предпосевная обработка семян. Для обеззараживания посевного материала проводится протравливание семян с увлажнением за 10–15 дней до посева препаратами фундазол, беномил – 3 кг/т или дерозал 2–2,5 л/т, возможно использование других препаратов, разрешенных к применению в Республике Беларусь.

В связи с тем, что в почвах Беларуси не содержится специфических для сои симбиотических клубеньковых бактерий (*Rhizobium japonicum*) обязательным приемом является инокуляция семян перед посевом соевым ризоторфином в дозе 300–400 г/гектарную норму.

Сроки и способы посева, норма высева. Сроки посева с 25 апреля по 10 мая. Для выращивания сои применяются два способа посева – рядовой и широкорядный с расстоянием между рядками 45 и 60 см. При рядовом способе посева оптимальной нормой высева является 0,6–0,7 млн. всхожих семян на гектар, а при широкорядном она уменьшается до

0,4–0,5 млн. шт./га. Глубина заделки семян должна составлять 2–3 см, а на легких почвах этот показатель увеличивается до 4–5 см.

Уход за посевами. Для борьбы с сорняками проводится довсходовое боронование сетчатыми или легкими боронами поперек рядков на 3–4 день после посева, с этой же целью можно применять боронование по всходам, когда растения сои хорошо укоренятся и имеют высоту 10–12 см. На широкорядных посевах, в зависимости от засоренности проводится от 2 до 4 междурядных обработок. Эффективной является химическая борьба с сорняками с использованием допосевных, довсходовых и послевсходовых гербицидов. До посева, с немедленной заделкой в почву, против однолетних злаковых и двудольных сорняков проводят опрыскивание почвы трефланом 24% к.э. в дозе 4–6 л/га или трифлурексом 24% к.э. 2–5 л/га. Для борьбы с однолетними и многолетними двудольными и злаковыми сорняками за 2–3 дня до посева вносятся раундап или глифоган в.р. в дозе 2–3 л/га. До появления всходов сои, против однолетних двудольных и злаковых сорняков, применяют почвенные гербициды зенкор 70% с.п. в дозе 0,8–0,9 кг/га, пивот 10% в.к. – 0,7–1,0 л/га, гезагард, прометрин 50% с.п. – 3–5 кг/га, харнес 90% к.э. – 1–2 л/га, трофи 90% к.э. – 1,5–2 л/га и др. В случае появления второй волны сорняков проводят опрыскивание посевов, в фазе 2–3 настоящих листьев сои, препаратами базагран 48% в.р. в дозе 1,5–3 л/га, пивот 10% в.к. – 0,5–1,0 л/га, хармони 75% с.т.с. – 0,6–0,8 г/га. Для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками, в фазе 2–5 настоящих листьев сои или при высоте многолетних сорняков 10–15 см, применяют обработку посевов гербицидами фюзилад, фюзилад–супер 12,5% к.э. в дозе 2–4 л/га, тарга, тарга супер 5% к.э. – 1–2 л/га и др. препаратами.

Против болезней, при проявлении первых признаков, проводится обработка посевов фундазолом или беномилом в дозе 3 кг/га. В борьбе с такими вредителями, как тля, полохатая блошка, соевая плодоярка, паутинный клещ и др., при достижении их численности порога экономической вредности применяется опрыскивание посевов инсектицидами Би–58 Новый, к.э. 0,5–0,9 л/га, рогор С, к.э. 0,5–1,0 л/га, каратэ, к.э. 0,4 л/га, карбафос, к.э. 0,6–1,0 л/га, ровикурт, к.э. 0,8 л/га и другими разрешенными препаратами.

Для искусственного подсушивания растений проводится их опрыскивание реглоном в дозе 2–3 л/га, раундапом 2–3 л/га или баста 1–2 л/га при наличии типичной окраски зерна и пожелтении зародышевого корешка.

Уборка урожая. При уборке сои, чтобы избежать потерь, необходимо применять минимально возможную высоту среза, так как, в зависимости от сорта, от 2 до 12% бобов располагаются ниже 15 см от поверхности почвы. Уборка проводится прямым комбайнированием после опадения листьев, приобретения бобами бурой окраски, при влажности семян 12–16%.

ЛЕКЦИЯ 15. КОРМОВЫЕ БОБЫ.

Вопросы:

1. Народнохозяйственное значение кормовых бобов.
2. Биологические особенности кормовых бобов.
3. Технология возделывания кормовых бобов.

1. Народнохозяйственное значение кормовых бобов.

Выделяют два основных направления использования кормовых бобов – пищевое и кормовое. Крупносеменные и среднесеменные, овощные сорта кормовых бобов используются в пищу в консервированном, вареном, соленом и сушеном виде. Зерно мелкосемянных сортов используется в качестве белковой добавки при производстве сбалансированных кормов для сельскохозяйственных животных.

2. Биологические особенности кормовых бобов.

Кормовые бобы относятся к светолюбивым растениям длинного дня. Максимальная потребность в тепле проявляется во время созревания семян. В целом, за все время роста и развития, для созревания семян кормовым бобам необходима сумма активных температур 1800–2300⁰С. Повышенная потребность в воде проявляется во время набухания и прорастания семян, требующих 120–140% воды от их массы. Максимальную потребность во влаге растения испытывают в первой половине вегетации, когда происходит активное наращивание вегетативной массы. Недостаток влаги во время бутонизации и цветения приводит к опадению цветков и снижению урожая зерна. В условиях Республики Беларусь для возделывания кормовых бобов наиболее пригодны плодородные глинистые, суглинистые и торфяно–болотные почвы с содержанием гумуса не менее 2,0–2,2%. По кислотности оптимальными являются почвы близкие к нейтральным с уровнем рН – 6,5–7,0, но можно размещать посевы и на слабокислых землях с рН – 6,0–6,5.

3. Технология возделывания кормовых бобов.

Кормовые бобы размещают после пропашных культур – картофеля, кукурузы, сахарной и кормовой свеклы, под которые вносят повышенные дозы органических удобрений. Также хорошими предшественниками для кормовых бобов являются озимые (пшеница, тритикале) и яровые (пшеница, ячмень, тритикале) зерновые культуры, под которые вносились органические удобрения.

После уборки пропашного предшественника в осенний период проводится чизелевание на глубину до 30 см или дискование в два следа. После стерневых предшественников, сразу после их уборки, необходимо провести лущение стерни и через 10–15 дней глубокую, на 25–30 см, зяблевую вспашку. Весной обработка почвы начинается с ранневесенней культивации, перед посевом применяются финишные, комбинированные агрегаты типа АКШ. Необходимость в проведении весенней обработки почвы отпадает, если для посева используются агрегаты комбинированные почвообрабатывающе–посевные АПП–3, АПП–3–01 или зарубежного производства.

Удобрение. Органические удобрения следует вносить осенью под основную обработку почвы в дозе 25–35 т/га. Если они не были внесены в осенний период, их можно внести весной под перепашку в той же дозе. Минеральные фосфорные и калийные удобрения вносят осенью под основную обработку почвы в дозе P₆₀₋₈₀K₁₂₀₋₁₅₀ кг д.в./га, но допустимо и их весеннее применение под культивацию. Азот вносят в норме N₃₀₋₆₀ кг д.в./га в качестве стартовой дозы либо перед посевом, либо в подкормку на начальной стадии развития растений.

Подготовка семян к посеву. В целях борьбы с болезнями, поражающими посевной материал, за 10–15 дней перед посевом проводится протравливание с увлажнением, при этом в качестве протравителей используется один из препаратов – фундозол или бенлат 3–4 кг/т, ТМТД 3–4 кг/т, колфуго–супер 2 кг/т, дерозал 2–2,5 кг/т или винцит 2 кг/т.

Сроки и способы посева, норма высева. В календарном выражении для условий Беларуси сроки посева соответствуют 2–3 декадам апреля. Наиболее распространенным и технологичным является обычный рядовой способ посева с расстоянием между рядками 15 см, однако на более засоренных почвах предпочтение необходимо отдавать широко–рядному способу посева с шириной междурядий 45 или 60 см. Норма высева на плодородных суглинистых и торфяно–болотных почвах составляет 0,3–0,4 млн. всхожих семян на гектар, при пониженном почвенном плодородии она увеличивается до 0,4–0,5 млн. всх. семян/га. Глубина заделки семян на связных почвах составляет 6–7 см, а на более легких и торфяно–болотных увеличивается до 7–9 см.

Уход за посевами. Проводят два довсходовых боронования, которые направлены на разрушение почвенной корки и борьбу с сорняками. Эффективным в борьбе с сорняками является довсходовое применение таких гербицидов как прометрин, гезагард 3–4

кг/га или стомп 5 л/га, опрыскивание почвы которыми проводится на 4–6 день после посева.

После хорошего укоренения растений кормовых бобов, в фазе 3–4 настоящих листьев, для борьбы с сорняками и рыхления почвы можно проводить боронование по всходам. При высоте растений 5–8 см, для борьбы с двудольными сорняками, проводят опрыскивание посевов базаграном в дозе 2,0 л/га, а при наличии однолетних и многолетних злаковых сорняков применяют фюзилад, фюзилад-супер, тарга или тарга-супер в дозе 1,5–2,0 л/га, когда у растений кормовых бобов образуется 4–5 настоящих листьев.

На широкорядных посевах для рыхления почвы и уничтожения сорняков проводят два междурядных рыхления – первое при высоте растений кормовых бобов 5–10 см, второе – 40–50 см. Против полосатого клубенькового долгоносика в фазе всходов применяют обработку такими инсектицидами, как децис 0,2 л/га, децис-экстра 0,04 л/га, анометрин 0,15–0,3 л/га, волатон 1,0 л/га и другими разрешенными препаратами. Большой вред посевам может причинять бобовая тля, для борьбы с которой проводят опрыскивание посевов в фазе бутонизации – цветения инсектицидами Би–58 Новый 0,5–0,9 л/га, актеллик 1,0 л/га, суми –альфа 0,3 л/га, хостаквик 0,4 л/га и т.д.

Наиболее вредоносными и распространенными болезнями кормовых бобов являются шоколадная или бурая пятнистость, серая гниль, аскохитоз, ржавчина, которые повреждают листовую поверхность и молодые плоды. Для борьбы с ними, при появлении первых признаков поражения, проводят опрыскивание посевов фунгицидами импакт 0,5–1,0 л/га, сумилекс 2,0–3,0 кг/га, ровраль 0,3 кг/га, бавистин ДФ 0,75 кг/га, фоликур БТ 1,0 л/га и др.

Уборка. Лучшим способом уборки является прямое комбайнирование. Оно проводится при полном почернении бобов на растении, оптимальная влажность зерна 17–19%, но возможна уборка при влажности 20–21%.

ЛЕКЦИЯ 16. ФАСОЛЬ

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение фасоли.

В настоящее время фасоль также в основном возделывается на продовольственные цели, что объясняется ее высокими вкусовыми и питательными свойствами. В ее семенах содержится от 17 до 32% белка, сбалансированного по аминокислотному составу, 41–56% углеводов, 0,4–3,6% жира, 3,1–5,2% золы, 2,2–6,6% клетчатки.

2. Биологические особенности фасоли.

По отношению к свету фасоль является очень пластичным растением и в зависимости от вида и сорта относится к короткодневным, нейтральным или длиннодневным формам. По отношению к температуре фасоль обыкновенная, в сравнении с другими зернобобовыми культурами, является наиболее теплолюбивым растением. Оптимальная температура для роста и развития растений фасоли находится в пределах +15,9–25,0⁰ С. Фасоль относится к влаголюбивым растениям, коэффициент транспирации в зависимости от погодных условий и технологии возделывания колеблется от 385 до 600 единиц. В условиях Республики Беларусь лучшими почвами для выращивания фасоли являются плодородные супесчаные почвы, подстилаемые мореной или мореным суглинком, легкие и средние суглинки, с уровнем кислотности почвенного раствора рН – 5,5–7,5, с оптимальной величиной рН – 6,5–7,0.

3. Технология возделывания фасоли.

. В полевых севооборотах фасоль, как правило, размещается после озимых или яровых зерновых культур. Также ее можно выращивать после льна-долгунца, рапса и злаковых трав. В овощных севооборотах фасоль высевают после картофеля, корнеплодов (свекла, морковь), капусты, томатов и т.д.

Сразу после уборки стерневых предшественников проводят лушение стерни на глубину 8–12 см. Через 10–15 дней проводится зяблевая вспашка на глубину пахотного горизонта – 20–22 см. Весной, в зависимости от типа почвы, проводится ранневесенняя культивация или боронование для ускорения созревания почвы. Перед посевом применяются комбинированные орудия типа АКШ, которые одновременно рыхлят, выравнивают и прикатывают почву.

Удобрения. Фасоль положительно реагирует на применение органических удобрений, которые в дозе 20–40 т/га, в сочетании с фосфорно-калийными $P_{60}K_{60}$, вносятся осенью под основную обработку почвы. Азотные удобрения, в дозе N_{30-60} кг д.в./га, вносят весной под предпосевную обработку почвы. Если фосфорно-калийные удобрения не были внесены осенью, возможно, их применение весной одновременно с азотными. При кислотности почвы ниже pH – 5,5 необходимо применять известкование.

Подготовка семян к посеву. Для предотвращения поражения семян грибными и бактериальными заболеваниями необходимо проводить их протравливание, которое осуществляется за 10–15 дней до посева. Рекомендованы к применению следующие протравители – ТМТД – 3-4 кг/т, винцит, дерозал, фундазол – 2–3 кг на 1 тонну семян.

Посев. Сроки посева фасоли наступают при прогревании почвы до $+10-12^{\circ}C$ и отсутствии опасности возврата заморозков. Для условий Беларуси, в зависимости от зоны, это соответствует I – II декадам мая. Как правило, фасоль высевают широкорядным способом с шириной междурядий 45 или 60 см при норме посева 0,3–0,4 млн. всхожих семян на 1 гектар. Также возможно использование рядового способа посева с нормой посева 0,4–0,45 млн. семян на гектар. Глубина заделки семян на связных почвах составляет 3–4 см, а на более легких супесчаных 5–6 см.

Уход за посевами. Для борьбы со злостными корневищными и корнеотпрысковыми сорняками после уборки предшественника проводится обработка глифосатсодержащими гербицидами – глиалка, глисол, глифоган, ураган и т.д. в дозе 4–6 л/га. Для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками за 2–3 дня до появления всходов фасоли почву опрыскивают гербицидом гезагард 50, 50% с.п. в дозе 2–3 кг/га. При наличии сорняков в вегетирующих посевах применяют препараты базагран, базагран М, базагран хит в дозе 2–3 л/га. Если посевы фасоли засорены однолетними и многолетними злаковыми сорняками проводится их обработка гербицидами фюзилад, фюзилад-супер, тарга, тарга-супер и др., при наличии у однолетних сорняков 2–4 листьев и при высоте многолетних сорняков 10–15 см. Эту обработку можно совместить с опрыскиванием посевов базаграном.

Уборка урожая. Сложность уборки фасоли заключается в довольно низком расположении бобов на растении. Поэтому проводится не скашивание, а теребление растений с помощью фасолеуборочной машины ФА–4М, которая выдергивает кусты фасоли и укладывает их в валки. Затем, после подсыхания массы, проводится ее подбор и обмолот с помощью зерноуборочных комбайнов, оборудованных подборщиком.

ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ – 4 КУРС (II семестр)

ЛЕКЦИЯ 17. КАРТОФЕЛЬ.

Вопросы:

1. Народнохозяйственное значение картофеля.
2. Биологические особенности картофеля.
3. Современная технология возделывания картофеля.

1. Народнохозяйственное значение картофеля.

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 сушеном.

2. Биологические особенности картофеля.

Клубни нормально прорастают, когда температура почвы на глубине их заделки (6-12 см) достигает 7-8⁰, быстрее – при 12-15⁰.

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

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

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

3. Технология возделывания картофеля.

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

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.

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, Вяснянка, Выток, Зарница, Здабытак, Орбита, Синтез, Сузорье. Темп.

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.

Удобрения и обработка почвы под картофель.

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. Норма 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 (N₆₀₋₉₀ P₆₀₋₉₀ K₉₀₋₁₂₀).

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 почвы к посадке. Традиционная система обработки почвы включает:

Сразу же после уборки предшественника, но не позднее пяти-семи дней – лушение 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 растительных 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.

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

Основной способ посадки – в предварительно нарезанные гребни сажалками Л-201, Л-202 и др., а также Grimme GL-34Z с шириной междурядий 75 см. Клубней, высаженных на 1 га, должно быть не меньше 60-70 тысяч. Глубина заделки клубней на суглинках – 6-8 см, на супесчаных – 8-10 см.

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 ДН-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.

Гербицидом раундап, 360 г/л в.р., сангли, 360 г/л, спрут, ВР, торнадо, ВР, шквал, ВРК – 3-4 л/га обрабатывают после уборки предшественника вегетирующие растения пырея при высоте 10-15 см. Вспашка почв 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 : браво , СК – 2,2-3 л/га: дитан ДГ, 75% в.г. , дитан М-45, 80% с.п., пеннкоцеб (трайдекс), 80% с.п. – 1,2-1,6 кг/га и 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 картофеля. 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. 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, DR-1500 Grimme, ПКК-2-02 “Полесье”. На небольших участках, а также на семеноводческих посевах используют копатели Л-652, КТН-2Б, КСТ-1,4, и др.

ЛЕКЦИЯ 18. САХАРНАЯ СВЕКЛА

Вопросы:

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 содержатся 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 сахарной свеклы.

Отношение к температуре. 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.

Отношение к свету. Сахарная свекла относится к группе растений длинного дня.

Отношение к влаге. 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.

Отношение к почве. 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.

В основу излагаемой технологии возделывания сахарной свеклы включены разработки и технологические мероприятия, разработанные сотрудниками Опытной станции по сахарной свекле Национальной академии наук Беларуси. Эта технология предусматривает применение однострочковых дробированных или хорошо откалиброванных семян со всхожестью не ниже 90%, и однострочковостью не менее 95%, высева их сеялками точного высева на получение заданного количества всходов, применение высокоэффективных гербицидов для борьбы с сорняками, формирование густоты насаждения растений и ухода за посевами, поточного и поточно-перевалочного способов уборки без ручной доочистки корнеплодов. Эта технология базируется на высокой культуре земледелия, основой которой является применение научно-обоснованных севооборотов, улучшения системы основной и предпосевной обработки почвы, высокоэффективное использование органических и минеральных удобрений, проведение эффективных мер защиты растений от вредителей и болезней. Успешное внедрение интенсивной технологии возделывания сахарной свеклы возможно только при высококачественном выполнении всего комплекса технологических процессов и приемов агротехники.

О высокой эффективности интенсивной технологии возделывания сахарной свеклы свидетельствуют результаты таких хозяйств как СПК «Агрокомбинат «Снов», СПК «Прогресс-Вертилишки», СПК «Рассвет» им. К.П. Орловского и др., где устойчиво получают урожайность корнеплодов 50-60 т/га. Так в СПК «Прогресс Вертилишки» в 2004 году возделывая сахарную свеклу на площади 565 га, с каждого из которых было получено 53,2 т объем продажи корнеплодов государству составил 30033 т при сахаристости 17,33%. Рентабельность составила 68,8%. В «Агрокомбинате «Снов» достигают рекордный урожай с одного гектара 66,1 тонна на площади 500 га. Объем продажи корнеплодов государству – 32121 т с сахаристостью 17,21%, затраты труда на один центнер корнеплодов – 0,1 чел.час., рентабельность – 92,2%.

Данные показатели получены при следующей технологии возделывания сахарной свеклы в условиях СПК «Агрокомбинат «Снов».

Предшественники сахарной свеклы: озимые пшеница и тритикале. Удобрения: навоз 70-80 т/га вносится под предшественник озимые или сахарную свеклу с осени, хлористый калий – 180-200 кг д.в. (1/2 доза под зяблевую вспашку и 1/2 доза весной), аммонизированной суперфосфат Р – 60-88 кг д.в. (под ранневесеннюю обработку почвы) КАС или карбамид – 92-114 кг д.в. под предпосевную обработку почвы и карбамид в дозе 31-48 кг д.в. в подкормку в фазе 3-5 пар настоящих листьев сахарной свеклы, борная кислота – 3 кг/га, если в почве содержится бора менее 1,0 мг/кг и 2,0 кг/га (при более высоком содержании бора в почве) с микроэлементами (состав Опытной станции по сахарной свекле) в подкормку. Высокое качество внесения минеральных удобрений обеспечивается применением прицепного опрыскивателя S-330 (производства BVG, Германия), трактора МТЗ-82 с 24-метровой штангой (КАС) и навесного распределителя минеральных удобрений ALPHA 1141 (производства RAUCH, Германия) МТЗ-1221.

Система обработки почвы: заделка навоза дисками или чизельными культиваторами на глубину 15 см (тетя декада августа-сентябрь); зяблевая вспашка на глубину 24-27 см оборотными 8- и 12- корпусными плугами. (EURODIAMANT с трактором Fendt и VARI-TITAN производства LEMKEN с трактором CHALLENGER 95E производства CLAAS, Германия); разуплотнение (при необходимости) поздней осенью на глубину 35-40 см чизельным плугом ПЧ-4,5 с трактором Fendt или К-701; ранневесеннее боронование или культивация (КПШ-8); предпосевная обработка на глубину 2-3 см (АКШ-7,2, Европак 6000 производства BVG, Германия с МТЗ-1522 или КОМПАКТОР производства LEMKEN – с МТЗ-1522).

Более 10 лет в хозяйстве выращивают только гибриды фирмы «КВС». В сортовой структуре посевов гибриды различного направления селекции занимали: сахаристые

(Сильвана, Кассандра) – 22,2%, нормальные (Ванесса, Лоренца) – 53,4%, нормально-урожайные (Маша, Дорена) – 24,4% от общей посевной площади.

Сев сахарной свеклы проводят в оптимально ранние сроки (18-25 апреля) сеялкой точного высева на конечную густоту механической 18-рядной «Уникорн» и пневматической 12-рядной «Мультикорн» (производства фирмы KLEINE). Норма высева семян – 1,3 пос. ед. на гектар. Густота насаждения растений – 87-105 тыс. шт./га.

Борьбу с сорняками с помощью гербицидов на свекловичных полях начинают осенью с посперневого внесения препаратов общеистребительного действия (Ураган 48% в.р. 4-5 л/га). По вегетирующей свекле проводят три обработки:

При наличии в посевах очагов многолетних сорняков – бодяк полевой, осот полевой и др. – их уничтожают препаратом Лонтрел 30% к.э. в дозе 0,3-0,4 л/га, а против пырея ползучего используют препарат Фюзилат супер в дозе 2,0 л/га. Химобработку посевов осуществляют опрыскивателями RAU и S –330 с МТЗ-82 с шириной захвата 24 метра и производительностью 25 и 14 га/ч.

В целях предупреждения появления и развития болезней листьев сахарной свеклы (церкоспоров, мучнистая роса и др.) посевы поздних сроков уборки (20% площади) обрабатывали фунгицидом Альто супер 0,6 л/га.

Убирали сахарную свеклу одним 6-рядным самоходным комбайном SF- 10 (производства KLEINE) с 24 сентября по 6 ноября поточным способом (без ручной доочистки корнеплодов).

При приемке сырьевой лабораторией Городейского сахарного комбината было отобрано 247 проб корнеплодов и в результате анализа определены средние показатели загрязненности – 9,69%, содержания сахара – 17,18%, альфа-аминного азота – 2,65, калия – 5,38 и натрия – 0,46 Ммоль на 100 г свеклы. Расчетный выход (урожай) очищенного сахара с одного гектара составил 9,78 т.

Размещение сахарной свеклы 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 парозанимающую 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 мине-

ральных удобрений на фоне 60 т/га навоза должна составлять в среднем N₁₄₀ P₁₁₀ K₁₆₀ 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».

Сорта и семена. 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 относится 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 проводится дражированными или инкрустированными семенами с нанесенными на поверхность или включенными в состав дражирующей смеси фунгицидами и инсектицидами для защиты проростков и растений в начальные периоды роста от болезней и вредителей.

Непременным условием получения максимальной продуктивности сахарной свеклы является увеличение продолжительности ее вегетационного периода, что достигается своевременным проведением сева. Сеют свеклу районированными односемянными сортами или гибридами, когда почва прогреется до 5-6⁰С 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 заделка семян от 2 до 3-х см. Посев осуществляется двенадцатирядной сеялкой точного высева типа СТВ-12 «Полесье», «Мультикорн», «Уникорн», ССТ-12Б(В), СНМ-12 и другими. С шириной междурядий 45 см, в агрегате с тракторами типа МТЗ-82.

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

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

Агротехнических мер борьбы с сорняками в посевах сахарной свеклы недостаточно, необходимо применение гербицидов. Осенью после уборки предшественников, для уничтожения многолетних сорняков вносят один из гербицидов на основе 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 упер, 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 посеvy опрыскивают инсектицидами Би-58 новый, 400 г/л к.э. – 0,5-1,0 л/га, Актелик 50% к.э., 1-1,5 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 фазе семядолей – 2 пар настоящих листьев (при наличии 4-8 яиц на растение), в фазе 3 пар настоящих листьев (более 12 яиц на растение), в фазе 4 пар (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, колфуно 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 сахарной свеклы. Погодно-климатические условия требуют, чтобы уборка была закончена до наступления устойчивой минимальной температуры воздуха ниже – 5⁰С и промерзания почвы, т.е. до 20 октября.

Уборку сахарной свеклы 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 19. КОРМОВАЯ СВЕКЛА.

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение кормовой свеклы.

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 кормовой свеклы.

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.

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

Система обработки 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 лушители ЛДГ-10, ЛДГ-15.

Зяблевую вспашку после лущения стерни обычно проводят через 12-14 дней на всю глубину пахотного слоя ПЛН-5-35, ПЛН-6-35.

Весенняя обработка включает культивацию и применение агрегатов РВК-3,6 или РВК-5,4 на переувлажненных супесях.

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.

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.

Система удобрений. 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, тачигарен, 70% с.п.-6 кг/т. Влажность семян после протравливания не должна превышать 14,5%.

Сев. В условиях Республики Беларусь сев необходимо начинать, когда почва на глубине 5 см прогреется до 5-6°C.

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.

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 4-5 л/га. В фазе семядольных листьев свеклы применяют бетанал прогресс ОФ, 27% - 1 л/га бурефен ФД 11,16% к.э. в дозе 4-6 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 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 - церкоспорозом и мучнистой росой -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 6-10°C. 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.

ЛЕКЦИЯ 20. ТУРНЕПС И БРЮКВА

Вопросы:

1. Народнохозяйственное значение брюквы и турнепса.
2. Биологические особенности брюквы и турнепса.
3. Технология возделывания брюквы и турнепса.

1. Народнохозяйственное значение брюквы и турнепса.

Брюква и особенно турнепс имеют более короткий вегетационный период. Период вегетации брюквы – 130-150 дней, а турнепса 70-100 дней. Эти две культуры менее требовательны к теплу, благодаря чему могут продвигаться дальше других корнеплодов к северу. Турнепс возделывают даже за полярным кругом до 70⁰ с.ш.

2. Биологические особенности брюквы и турнепса.

Семена брюквы начинают прорастать при $t = 2-3^{\circ}\text{C}$, а всходы выдерживают кратковременные заморозки до $-5-6^{\circ}\text{C}$. При $8-10^{\circ}\text{C}$ на глубине заделки семян (2-3 см) всходы появляются через 4-5 дней. Среди корнеплодов брюква и турнепс наиболее влаголюбивы.

Турнепс хорошо растет на легких почвах. Предпочтительна слабокислая реакция почвенного раствора pH 6-6,5. Брюкву и турнепс можно возделывать на почвах и кислого состава с pH до 4,5 но не ниже. Лучше почва – плодородная, пойменная и хорошо окультуренная дерново-подзолистая. Пригодны также окультуренные торфяники.

3. Технология возделывания брюквы и турнепса.

Лучшими предшественниками для брюквы и турнепса являются – озимые, злаково-бобовые смеси, убранные на сено и зеленый корм. Турнепс и брюква могут давать высокий урожай и в повторных посевах.

Глубокая зяблевая вспашка, тщательная весенняя предпосевная подготовка почвы, а также ранний посев необходимые условия и приемы для получения высоких урожаев брюквы и турнепса.

Удобрения. Весной под предпосевную культивацию вносят N_{60-90} кг P_{20} и K_{30} кг. При посеве вместе с семенами вносят в рядки 20-25 кг гранулированного суперфосфата. При подкормке не вносят по 20-30 кг. д.в. N:P и K удобрений. Подкормку проводят сразу после прорывки или высадки рассады.

В отличие от других культур турнепс можно высевать благодаря короткому вегетационному периоду не только в ранние сроки, но и в летние до конца июля.

Посев проводят широкорядным способом с шириной междурядий 45; 60 и 70 см. – сеялкой Со-4,2. Оптимальная густота стояния растений – 80-100 тыс./га для турнепса и 40-50 тыс./га для брюквы.

Норма высева семян турнепса – 3-4, и брюквы 2-4 кг/га в зависимости от почвенно-климатических условий и засоренности полей.

Глубина заделки семян на легких почвах 2 см на глинистых не больше 1-1,5 см.

Уход за посевами. Важный прием также шаровка, которую проводят на глубину 4-5 см при появлении всходов. Для этого применяют культиваторы УСМИ-5,4Б оборудованный бритвами (150 мм) и стрельчатыми лапами.

Прореживание у брюквы и турнепса необходимо начинать при появлении 2-3-х пар настоящих листьев. В зависимости от густоты и равномерности всходов применять попережное боронование посевов (при густоте больше 30 растений на 1 м.п.) или букетировку (при густоте 20-30 растений на 1 м.п.). Для проведения букетировки культиватор оборудуют остро заточенными лапами – бритвами соответствующего размера. При ширине междурядий 45 см прореживание проводят по схеме вырез – 27 см, длина букета – 18 см,

при 70 см, вырез 20 см длина 20 см. Растения в гнездах прореживают через 1-2 дня после букетировки, оставляя в гнезде по два растения.

Рыхление междурядий проводят вслед за разборкой букетов. Междурядья в течение лета обрабатывать еще 2-3 раза на глубину 7-12 см с одновременной подкормкой с промезутками 8-12 дней до смыкания ботвы.

Уборка. При механизированной уборке брюквы и турнепса ботвоуборочной машиной БМ-6А срезают листья, а корнеплоды убирают корнеплодоуборочной машиной КНТ-1,4.

ЛЕКЦИЯ 21. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВОЙ МОРКОВИ.

Вопросы:

1. Народнохозяйственное значение кормовой моркови.
2. Биологические особенности кормовой моркови.
3. Технология возделывания и уборка кормовой моркови.

1. Народнохозяйственное значение кормовой моркови.

Ценность моркови состоит в том, что в ней содержится много витаминов и особенно каротина. В 1 кг моркови содержится 0,14 к.ед. и от 25 до 250 мг каротина. В корнеплодах моркови содержится 12-15% сухого вещества и около 9% углеводов. Морковь – ценный корм для телят, поросят, молодняка домашней птицы.

2. Биологические особенности кормовой моркови.

Морковь – холодостойкое растение. Семена начинают прорастать при 2-4⁰С, но очень медленно. Оптимальная температура для прорастания семян моркови 18-20⁰С.

Морковь переносит повышенные температуры, т.к. имеют хорошо развитую корневую систему и корнеплод почти полностью погружен в почву. Морковь по сравнению с другими культурами более засухоустойчива. Требовательна к плодородию почвы, она дает высокие урожаи на хорошо окультуренных дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах.

3. Технология возделывания кормовой моркови.

На формирование 1т корнеплодов и соответствующего количества листьев она выносит из почвы: N-3,5 кг P-1,5 и K-7 кг. Под морковь рекомендуется вносить минеральные удобрения: на дерново-подзолистых и супесчаных почвах – N₄₅₋₆₀ кг/га P₃₀₋₄₅ и K₆₀₋₉₀ кг/га д.в. Органические удобрения из расчета 30-40 – до 50 т/га д.в.. Одновременно с посевом семян в рядки необходимо вносить по 30-50 кг гранулированного суперфосфата.

За это время при позднем посеве верхний слой почвы может пересохнуть, не все семена прорастут и всходы, которые могут оказаться сильно изреженными. На плодородных почвах при достаточном снежном покрове морковь высевают под зиму.

Подготовка семян. Посев проводят обычно овощными сеялками. Морковь сеют чаще всего широкорядно, однострочно, с шириной междурядий 45 см.

Норма высева моркови 4-8 кг/га.

Глубина заделки семян на легких почвах 2-2,5 см на более тяжелых 1,5-2 см.

Подготовка семян. Перед севом семена тщательно калибруют на сеялочно-очистительных машинах ОСВ-10; К-231; ПСС-2,5.

Сев проводят сразу после предпосевной подготовки почвы. Норма высева семян 4-5 кг/га. Оптимальная густота – 0.8-1,0 млн./га на дерново-подзолистых почвах и 1.0-1,3 млн. на торфяниках. Сев проводят сеялкой СО-4,2 двустрочными сошниками по схеме 8+62 см 10+60 см или пневмосеялкой БСХА.

Уход за посевами. Важный прием по уходу за посевами моркови проведение шаровки во время обозначения рядков.

К моменту уборки должно быть 250-300 тыс/га растений. При междурядном рыхлении посевов глубина не должна превышать 4-6 см.

Против сорняков на посевах моркови применяют гербициды: прометрин – 2-5 кг/га. Им опрыскивают почву до посева, до всходов или в фазу 1-2-х листьев.

ЛЕКЦИЯ 22. ОЗИМЫЙ РАПС.

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение озимого рапса.

Основная техническая масличная культура в Беларуси. 2008 г: посевная площадь 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 озимого рапса.

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° С.

Зимостойкость ниже, чем у зерновых. Влаголюбивая культура. Σt акт для развития и созревания 2300-2400°С. Зрелые стручки растрескиваются при механическом воздействии ветра и дождя, что приводит к потерям урожая.

3. Технология возделывания озимого рапса.

- Выровненный, без западин и ложбин, с легким склоном.
- Почвы дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, супесчаные, развивающиеся на суглинках,
- Оптимальные агротехнические показатели: рН_{KCl} 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%.
- Бобово-злаковые смеси, озимая рожь на зеленый корм, многолетние травы после 1-го укоса, ранний картофель, чистый пар.
- Должны освобождать поле не позже второй декады июля, на прежнее место после рапса и других крестоцветных возвращать не раньше, чем через 4 года.
- Доля в севообороте крестоцветных культур и свеклы не должна превышать в сумме 25%. Нельзя размещать свеклу после рапса из-за опасности заражения нематодой.

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

• 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.

Посев

• 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.

Показатели качества семян:	ЭС	РС ₁₋₃
Всхожесть, %	80	70
Семян основной культуры, %	98	96
Семян других культурных растений, %	не допуск.	0,08
Семян сорных растений, %	0,08	0,44
Содержание эруковой кислоты %, не более	1,5	2,0

• 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.

Удобрения

• Вынос с урожаем 1 ц семян и 3 ц соломы – N_{5,5} P_{2,5} K_{7,0} Mg₁₋₂ S_{0,7}

• Дозы минеральных удобрений при агротехнических показателях почвы – гумус 2,1%, P₂O₅ – 150 и K₂O – 200 мг/кг почвы составляют: в расчете на 20 центнеров семян с гектара – N₁₀₅ P₄₀ K₉₄, на 30 ц/га – N₁₇₀ P₁₂₀ K₁₆₀

• Осенью вносят РК и N₂₀₋₄₀ на малопродуктивных участках. Весной в ранневесеннюю подкормку вносят N₈₀₋₁₀₀, в фазе стеблевания N₄₀₋₆₀. Если растения вышли из зимовки очень ослабленными, то дозу первой подкормки уменьшают до N₄₀₋₆₀, а дозу второй – увеличивают. Высокие нормы азотных удобрений

N₁₇₀₋₂₄₀ распределяют на 3 подкормки: ранневесенняя N₁₀₀, в фазе стеблевания N₆₀₋₈₀ и в фазе бутонизации – N₂₀₋₆₀.

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

Микроэлементы вносят при I-II группах обеспеченности почвы, рН_{KCl} > 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.

Осенний 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.

Биометрические показатели растений перед уходом в зиму.

- Число развитых листьев 6-8 штук.

- Высота точки роста (стебля) – не более 3 см.

- Толщина корневой шейки – 6-12 мм.

- Густота стояния растений для сорта 60 шт/м², гибрида – 50 шт/м².

- Масса корня – не менее 3 г.

Борьба с вредителями и болезнями.

- 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 растений.

- Вторая обработка через 7-10 дней после первой, в фазе бутонизации, до начала цветения.

- Обработку фунгицидами Пиктор 0,4–0,5л/га, Фоликур–1,0 л/га, Импакт–0,5л/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.

ЛЕКЦИЯ 23. ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ: КОРИАНДР, ТМИН, МЯТА.

Вопросы:

1. Народнохозяйственное значение, биологические особенности и технология возделывания кориандра.

2. Народнохозяйственное значение, биологические особенности и технология возделывания тмина.

3. Народнохозяйственное значение, биологические особенности и технология возделывания мяты перечной.

Эфирномасличным культурам принадлежит важная роль в обеспечении сырьем парфюмерной, пищевой и других отраслей промышленности и медицины. К ним относятся около 30 видов эфирномасличных растений. Наиболее широко распространены кориандр, тмин и мята перечная.

1. Народнохозяйственное значение, биологические особенности и технология возделывания кориандра.

КОРИАНДР – *Coriandrum sativum* L. Сем. Сельдерейные – Apiaceae.

Однолетнее эфирномасличное растение известное с X в. до н. э. Происходит из районов Восточного Средиземноморья. С давних пор был известен в Закавказье и Средней Азии. Вначале употреблялся как приправа, средство для ароматизации продуктов и лечения. Возделывают его для получения эфирного масла.

В плодах содержится 1,4...2,1% эфирного масла, главным компонентом которого является L-линалоол (60...80%). Около 85% добываемого эфирного масла служит сырьем для создания синтетических душистых веществ. Без переработки масло используется в медицине, для отдушки туалетного мыла, некоторых видов косметики, ароматизации табака, пищевых изделий. В плодах содержится также 18...28% жирного масла, применяемого в мыловарении, текстильной промышленности и полиграфии. Шрот кориандра содержит более 30% белка, 6% жира, витамины А, С. Эта культура – хороший медонос.

Средняя урожайность посевов – 10...12, высокая – 20...28 ц/га семян.

Корень стержневой, с многочисленными разветвлениями, проникает в почву до 1...1,5 м. Стебель нижние листья черешковые, верхние -сидячие, дважды-триждыперисторассеченные.

Соцветие – сложный зонтик, включающий от 3 до 8 зонтичков, в каждом может быть до 16 цветков. Цветки белые или розовые. Опыление перекрестное, растянутое. Цветки чаще однополые и преимущественно мужские.

Плод – двусемянка шаровидной формы (1,5-3 мм), состоящая из двух односемянных нераскрывающихся желто-бурых плодиков. Эфирное масло накапливается в канальцах на внутренней стороне обоих плодиков. Масса 1000 плодов – 7..10 г. При созревании они склонны к осыпанию.

Возделываемые сорта кориандра относятся к мелкоплодной разновидности var. *microcarpum* D. С.

2. Народнохозяйственное значение, биологические особенности и технология возделывания тмина.

ТМИН – *Carum carvi* L. Сем. Сельдерейные – Apiaceae.

Двулетнее эфирномасличное растение. Применяется в качестве лечебного средства и пряности.

В плодах содержится эфирное масло (2,7. 7,2%). Его основные компоненты – карвон, используемый в ликерно-водочной промышленности, и лимонен, применяемый в мыловарении и парфюмерии. Масло тмина – фармацевтическое средство, улучшающее пищеварение и вкус лекарственных препаратов. Плоды содержат 14...22% жирного масла, используемого на технические цели. Жмых содержит с 15-20% белка используется на корм животным, улучшает пищеварение, увеличивает молочную продуктивность и повышает качество молочной продукции.

Средняя урожайность семян – 6...9, высокая – 15.. 19 ц/га.

В первый год жизни образует мощный мясистый, слабо разветвленный, веретенообразный корень и розетку листьев. На второй год отрастают стебли с соцветиями, даёт семена. Листья очередные, нижние – черешковые, верхние сидячие. Рассеченность листьев снизу вверх усиливается. Соцветие – сложный зонтик из 3...12 зонтичков. В каждом из них от 14 до 21 мелких цветка с белыми или лиловато- розовыми лепестками. Плод – двусемянка (вислоплодик) яйцевидной формы, состоящая из двух полуплодиков, в которых заключено по одному семени. Полуплодики с пятью ребрами дугообразно изогнутые, длина их 3...7, ширина 1...1.5 мм. Эфирное масло содержится в шести канальцах.

3. Народнохозяйственное значение, биологические особенности и технология возделывания мяты перечной.

МЯТА ПЕРЕЧНАЯ *Mentha piperita* L, многолетнее травянистое растение семейства яснотковых – Lamiaceae. Лекарственная и эфирномасличная культура. В Беларуси выра-

шивают мяту перечную для получения эфирного масла, которое содержится во всех наземных органах: в листьях – 2,4-2,7 %, соцветиях 4-6, стеблях – до 0,3% в пересчете на сухое вещество. В качестве сырья используется вся надземная часть растений в подвяленном виде или сухие листья. Урожайность сухих листьев 10-12, сухой травы 25-35 ц/га.

В мятном масле содержится ментол (41-65%), ментон (9-25%), пинен, лимонен и другие вещества. Мятное масло и продукты его переработки используют в фармацевтической, пищевой и парфюмерно-косметической промышленности.

Корневая система состоит из мелких корней, отходящих из узлов корневища, залегающего на глубине 0-10 см. Основная масса корней размещается в слое почвы 10-30 см. Стебли однолетние, травянистые, четырехгранные, ветвящиеся, высотой 60-100 см. Листья округло-ланцетовидные, по краям острозубчатые, супротивные. С обеих сторон они имеют мелкие, желтоватые масляные железки. Цветки лиловые мелкие, чаще женские, собраны в полумутовки. Мята цветет обильно, но семян почти не образует.

У мяты перечной выделяют следующие фазы вегетации: начало появления всходов, полные всходы, ветвление, бутонизация, начало и массовое цветение. Последняя фаза совпадает с технической спелостью. Вегетационный период 80-100 дней. В начальный период развития мята растет медленно. В период ветвления темпы роста усиливаются и в фазе бутонизации достигают максимума. Во время цветения прирост замедляется.

Мята перечная влаголюбивая нетребовательна к теплу культура. Весной она трогается в рост при 3-5°C. Оптимальная температура для ее роста 18—20°C. При повышенных температурах в летние месяцы мята меньше ветвится, урожай и масличность ее снижаются. Корневища выдерживают морозы до —13 °С. Возобновляется рост при прогревании почвы до 2-3°C. Проросшие корневища утрачивают устойчивость к морозам и могут погибнуть при возврате холодов. Всходы мяты переносят заморозки до —8°C.

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

Мята предъявляет очень высокие требования к плодородию почвы. Почвы песчаные, каменистые, тяжелые и заболоченные отводить под мяту не следует. Оптимальная реакция почвенной среды рНк_с 5—7. С урожаем зеленой массы 4,36 т/га мята выносит азота 98,1 кг, фосфора — калия — 44,2 кг. Под нее лучше использовать нитратные формы азота, чем аммонийные.

Лучшими предшественниками ее являются озимые зерновые, бобовые и многолетние травы.

В качестве основного удобрения рекомендуется вносить 20—60 т навоза на 1 га совместно с минеральными удобрениями в дозе N₄₅ P₄₅ K₄₅ или одни минеральные удобрения из расчета по 90-120 кг азота, фосфора и калия на 1 га.

Размножают мяту отрезками корневищ длиной 8-14 см. Их высаживают с междурядьями 70 см, норма посадки 8-15 ц/га, глубина посадки весной 6-8 см, осенью 10-12 см, на 1 га размещают не менее 100-130 тыс. растений. Эксплуатируют плантации 3-4 года. Убирают мяту во время массовой бутонизации (растения 1-го года жизни – при цветении половины растений). Скошенную массу подвяливают в поле. Плантации мяты осенью удобряют 15-20 т/га перепревшего навоза или 250-300 кг/га NPK минеральных удобрений, перепахивают на глубину 16-18 см, весной после появления всходов нарезают междурядья. Вредители мяты – проволочники, долгоносики, паутинный клещ, мятная тля, блошки, листоед; болезни — ржавчина, мучнистая роса.

Возделывают несколько сортов мяты: Прилукская 6, Краснодарская 2, Быскоментольная I, Кубанская 6, Лекарственная 1 и др. Наиболее распространены два первых сорта.

ЛЕКЦИЯ 24. ХМЕЛЬ, ТАБАК И МАХОРКА

Вопросы:

1. Народнохозяйственное значение, биологические особенности и технология возделывания хмеля.
2. Народнохозяйственное значение, биологические особенности и технология возделывания табака.
3. Народнохозяйственное значение, биологические особенности и технология возделывания махорки.

Хмель применяется не только в пивоваренной, но и в медицинской, косметической, фармацевтической, консервной и хлебопекарной промышленности. Кроме того, с каждого гектара хмельника собирают на корм скоту более 40 т вегетативной массы растений и стеблей хмеля, используемых либо в свежем, либо в силосованном виде. В 1 кг такого силоса содержится 0,24 к. ед. с более высоким, чем у кукурузы, содержанием протеина.

Табак и махорка возделываются для табачной отрасли и в большинстве стран мира отмечается тенденция сокращения в потреблении сигарет и вводятся разумные ограничения при курении.

1. Народнохозяйственное значение, биологические особенности и технология возделывания хмеля.

ХМЕЛЬ – *Humulus lupulus* L. Семейства Коноплевые – Cannabinaceae. Многолетняя вьющаяся лиана с отмирающими на зиму стеблями. Происходит из Азии, но наибольшее распространение имеет в странах Европы. В России хмель известен с X в. Хмелеводство было сосредоточено на Украине и в России. В диком виде встречается в широколиственных лесах европейской части, Кавказа, Западной Сибири и Средней Азии.

Промышленное возделывание хмеля ведут более чем в 30 странах мира. Площади этой культуры составляют около 60 тысяч га, а мировой урожай достигает 100 тысяч т при средней урожайности 1,68 т/га. Больше всего хмеля производится в США, Германии и Чехии (свыше половины мирового производства), а также в Польше, Англии, Китае и Австралии. Однако за стандарт, определяющий уровень цен на мировом рынке, принят чешский хмель, обладающий особыми свойствами вкуса и приятной горечи. По качеству к нему приближаются сорта из Германии, Хорватии, Словении. Хмель из США, Англии, Бельгии и Австрии считается низкокачественным, т.к. содержит много веществ, придающих пиву резкий и горький вкус.

В России товарное производство хмеля сосредоточено в Чувашской республике (82 %), Республике Марий Эл (6,5 %) и Алтайском крае (3,3 %).

Главная цель культуры – сбор женских соцветий (шишек или сережек), которые содержат от 8 до 22% смолистых веществ (лупулин), имеющих сложный химический состав. Шишки широко применяются в пивоваренной промышленности для придания пиву вкуса, аромата, устойчивости при хранении и пенистости. Они могут заменять дрожжи при хлебопечении и использоваться в медицине как антисептическое средство. Стебли содержат грубое волокно; в зеленом виде это неплохой корм для животных.

Средняя урожайность сухих шишек – 15-18, высокая – 25-30 ц/га.

Корневая система состоит из стержня толщиной до 12 см и отходящих от него нескольких хорошо развитых главных корней, проникающих вглубь до 2...5 м. На подземной части стебля образуются также придаточные корни.

Надземный стебель однолетний, вьющийся, ребристый, покрытый жесткими волосками; на ребрах имеются особые волоски, которыми растение цепляется за опоры. Длина стебля достигает 8...10 м, толщина – 13 мм.

Листья черешковые, супротивные, дланевидные, с зубчатыми краями и прилистниками, снизу жестковолосистые, сверху гладкие.

Соцветия расположены на боковых побегах, вырастающих супротивно, как и листья, из узлов стебля. Хмель – двудомное растение. Мужские цветки собраны в метельчатое соцветие. Они мелкие, с пятилистным околоцветником и пятью тычинками. Женские цветки состоят из завязи с двураздельным рыльцем и прицветной чешуйки. Они тесно сидят на коленчатом стерженьке, по четыре на каждом коленце, образуя соцветие, так называемую шишку (20...60 цветков). У основания прицветных чешуек находятся лупулиновые железки, содержащие смолистые вещества. Качество шишек хмеля повышается при отсутствии в них семян.

Плод – орешек длиной до 3 мм и шириной до 2 мм.

Хмельники закладывают черенками, которые получают из подземных частей стебля 3...8-летних растений. Плантации сохраняются 20...30 лет.

В Беларуси имеются лишь небольшие площади хмельников в Брестской, Гомельской и Гродненской областях. Для удовлетворения нужд республики в хмеле (более 500 т ежегодно) площадь хмельников должна составлять около 420 га. Основная часть сырья поставляется из Чехии, Германии, Польши и России, на что затрачивается ежегодно около 3 млн. долларов США. Создание и развитие национальной отрасли хмелеводства способствовало бы решению проблем обеспеченности белорусской пивоваренной промышленности качественным и недорогим сырьем, экономии валютных средств, привлечению дополнительных инвестиций в сельское хозяйство, снижению уровня зависимости республики от импортных поставок хмеля.

Основные проблемы специализированных хмелеводческих хозяйств, имеющих в Беларуси, заключаются в необходимости значительных первоначальных затрат на закладку хмельника (3-5 тыс. долларов США на 1 га) и отсутствии технологий возделывания хмеля с учетом особенностей почвенно-климатических условий республики. Ведь перед закладкой хмельников необходимо проведение соответствующих научных исследований по технологии и подбору лучших сортов, отличающихся высокой урожайностью и максимальным содержанием а-кислот в наших почвенно-климатических условиях.

Максимальная урожайность сухих шишек хмеля с одного растения получена в условиях Гродненской области польского сорта *Magynka* (900 г) и немецкого *H. Magnum* (675 г), соответственно 20 и 15 ц/га.

Биологические особенности польских сортов (в первую очередь сорта *Magynka*) наиболее соответствуют почвенно-климатическим условиям Беларуси и, в частности, Гродненской области. Эти сорта достаточно скороспелы и к концу августа шишки растений достигают технической спелости с параметрами высокого качества.

Из немецких сортов наиболее урожайным показал себя сорт *H. Magnum*, урожайность сухих шишек которого с одного растения составила 675 г, или 15 ц/га. Недостатком сорта является позднеспелость. Технической спелости шишки достигают на 7-10 дней позже, чем у польских сортов, и к концу вегетации сильнее поражаются переноспорозом вследствие повышенной влажности воздуха и перепадов ночных и дневных температур. Сорт *H. Magnum* характеризуется более высокой долей листовой массы, он более подвержен болезням и воздействию вредителей. Но шишки этого сорта формируются более крупные и содержат больше а-кислот, чем сорта *Magynka*. На третьем месте по урожайности немецкий сорт *H. Tradition* (550 г сухих шишек одного растения, или 12,2 ц/га), на четвертом – польский сорт *Sybilla* (450 г сухих шишек с одного растения, или 10,0 ц/га).

Ценность шишек – в том, что они содержат горькие вещества, поли-фенольные соединения и эфирные масла. Горькие вещества в свежесобранном хмеле представлены, главным образом, а- и р-кислотами. Кроме кислот содержатся а- и р-мягкие и твердые смолы. Среди всех компонентов горьких веществ хмеля наиболее ценные а-кислоты (гумулон, когумулон, адгумулон), которые в процессе охмеления сусла превращаются в изо-

а-кислоты (изогумулоны). Изогумулоны являются основными носителями горечи пива. При окислении а-кислот образуются гумули-ноны, изогумулиноны, абео-изо-а-кис-лоты и гумулиновые кислоты. Гумулоны обладают горечью, следовательно, участвуют в формировании горечи пива. У Абео-изо-а-кислоты хорошая пенообразующая способность. [J-кислоты (лупулон, адлупулон, колупулон) не содержат:] горечи. Однако в процессе окисления превращаются в гулулоны и лупутрионий-, имеющие приятную горечь. Для получения пива хорошего качества необходимо, чтобы в шишках хмеля соотношение между а-кислотами и р-фракцией (-кислоты + мягкие смолы) было 1,0:1,5. В зависимости от селекционного сорта содержание горьких веществ колеблется от 8 до 36, а-кислот – от 1,5 до 1,7 и р-кислот – от 3 до 7 %.

Кроме горьких веществ, большое значение имеют полифенольные соединения, которые представлены лейкоантоцианами, катехинами, флавонолгликозидами и др. Полифенольные вещества хмеля влияют на осветление сула и вкусовые качества продукции. Лучшую оценку получает пиво, приготовленное с хмелем, содержащим не менее 4,5 % полифенольных веществ.

Состав эфирного масла хмеля очень сложен (около 200 компонентов). В наибольшем количестве в нем содержатся мирцен, гумулен, кариофиллен, линалоол, гераниол, цитраль, пинен, фарнезен и др. Наиболее ценны для пивоварения гумулен и кариофиллен. Важнейшим элементом продуктивности хмеля является показатель содержания в шишках а-кислот,

2. Народнохозяйственное значение, биологические особенности и технология возделывания табака.

ТАБАК – *Nicotiana tabacum* L., семейство Пасленовые – Solanaceae.

Однолетнее наркотическое растение. Происходит из Центральной и Южной Америки. В Европу; табак попал в XVI в. вначале как лекарственное и декоративное растение, отсюда он проник в Азию, где занимает сейчас большие площади. В мировом земледелии табак возделывают на площади около 4 млн. га.

Листья табака содержат 1...3% ядовитого алкалоида никотина, около 1% эфирных масел, 4...7% смолистых веществ, 7... 10% белка, 4..13% углеводов и 13... 15% золы. Они употребляются для изготовления табачных изделий, а также чистого никотина, применяемого в фармацевтике и для защиты растений от вредителей.

Средняя урожайность листьев – 12...15, высокая – 18...25 ц/га.

Стержневой корень проникает в почву до 1...1.5 м, боковые корни тонкие, нежные. Стебель высотой 1...2 м, прочный, толстый, прямой, округлый, образует ветви, удаляемые при возделывании.

Листья многочисленные (20...50), широкие, цельно крайние, очередные, сидячие или черешковые. У основания их образуются крылышки, переходящие часто на стебель. Величина листьев и их форма зависят от местоположения на стебле и сорта. Листовые пластинки бывают овально-удлиненные, яйцевидные или ланцетные, гладкие или морщинистые. Стебли и листья опушены короткими клейкими волосками.

Соцветие метельчатое, щитковидное. Цветки обоеполые, состоят из пятилистной чашечки, остающейся после цветения на плодах, и пяти-лепесткового венчика. Его лепестки в нижней части срастаются в длинную узкую трубку, в которой находятся 5 тычинок и пестик с двухлопастным рыльцем. Трубка венчика белая, а отгиб розовый или красный.

Плод – многосемянная, двугнездная коробочка, коричневая, растрескивающаяся при созревании. Табак – факультативный самоопылитель. Семена мелкие, коричневые, почковидные, с сетчатой поверхностью и массой 1000 штук 0,05... 0,12 г. Обычно табак выращивают рассадой.

3. Народнохозяйственное значение, биологические особенности и технология возделывания махорки.

МАХОРКА – *Nicotiana rustica* L. Сем. Пасленовые – Solanaceae. Однолетнее наркотическое растение. Происходит из Южной Америки. Возделывается в некоторых азиатских странах и на Кубе.

Сухие листья содержат 5...15% никотина, 15...20% органических кислот (в том числе до 16% лимонной). В стеблях содержание этих веществ меньше. Листья и стебли используются главным образом для получения никотиновой и лимонной кислот, используемых в пищевой, текстильной и фармацевтической промышленности. Часть сырья идет для изготовления курительной крупки, нюхательного и жевательного табака. В семенах 35...40% технического масла, используемого в лакокрасочной и мыловаренной промышленности. Средняя урожайность махорки — 25...30, высокая — 35...45 ц/га.

Стержневой корень длиной более метра. Стебель высотой до 1,5 м, прямой, прочный, может ветвиться, но это нежелательно при возделывании. Листья крупные, черешковые, сердцевидной или яйцевидной формы, с морщинистой поверхностью, светло- или желто-зеленые. Стебель и листья покрыты короткими волосками, обладающими сильным запахом.

Соцветие — метелка. Цветки обоеполые с прицветниками, желто-зеленые или зеленые, с короткими, отогнутыми под прямым углом лепестками, образующими у основания цветка широкую короткую трубку. Махорка — факультативный самоопылитель.

Плод — двухстворчатая, многосемянная, яйцевидная или шаровидная коробочка. Семена мелкие, коричневые или кремовые, почковидные, с сетчатой поверхностью и массой 1000 штук 0,25- 0,35 г. В производственных условиях махорку высаживают семенами и рассадой.

Возделываемые сорта подразделяют по назначению и особенностям получаемого сырья на желтые и зеленые.

ЛЕКЦИЯ 25. ЛЕН-ДОЛГУНЕЦ

Вопросы:

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

1. Народнохозяйственное значение льна-долгунца

Лен-долгунец возделывают для получения двух видов продукции – волокна и семян.

Льняное волокно содержание, которого составляет 18-33% от массы стебля, используется в текстильной промышленности. Из него получают разнообразные виды тканей: от тонкого батиста до брезента, грубой мешковины и 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 отжиме масла льняной жмых содержит 30-32% белка, 3-5,5% масла и большое количество крахмала. Он является высококонцентрированным кормом для всех видов животных. В 1 кг жмыха содержится 1,2 корм. ед. и 280 г переваримого протеина. На корм животным также можно использовать полову (мякину). в 1 кг которой содержится 0,27 корм. 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 льна-долгунца.

Отношение к температуре. Семена льна-долгунца начинают прорастать при температуре 3-5⁰ С. Всходы способны переносить пониженные температуры до минус 3-4⁰ С оптимальные условия для появления всходов складываются при среднесуточной температуре воздуха – 9-12⁰ С, цветения и образования семян – 16-18⁰ тепла. 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.

Отношение к влаге. 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.

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

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

Менее пригодны для 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.

Сорта льна-долгунца.

Раннеспелые – Родник, Балтучьяй, М-12, Весна, Пралеска;

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

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

Решающее влияние севооборота на урожай и качество льнопродукции проявляется через предшественник. 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 боронами (БДТ-3,0, БДТ-7,0) на глубину 7-10 см. Через 2-3 недели после лущения, когда появляются всходы сорняков, проводится вспашка. В борьбе с сорной растительностью осенью можно провести полупаровую обработку. На полях сильно засоренных многолетними сорняками, где одних агро-

технических приемов в борьбе с ними недостаточно, после лущения по вегетирующим растениям используют гербициды сплошного действия (раундап, глифогон, глиалка 36 в.р. и др. в норме 3-5 л/га).

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

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

Удобрение льна-долгунца. 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, МТТ-УШ или центробежные машины РДУ-1,5.

Подготовка семян к посеву и посев. 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%.

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.

ЛЕКЦИЯ 26. МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ И ЗЛАКОВЫЕ ТРАВЫ.

Вопросы:

1. Технология выращивания многолетних бобовых трав на семена на примере клевера лугового.
2. Технология выращивания многолетних злаковых трав на семена на примере тимфеевки луговой.
3. Технология выращивания перспективных кормовых трав на примере галеги восточной.

1. Технология выращивания многолетних бобовых трав на семена на примере клевера лугового

Клевер луговой в Республике Беларусь представлен тремя морфолого-экологическими типами или подвидами и пятью группами сортов.

Раннеспелый или южный двухукосный (Subsp. Sativum Crome). Зацветает в начале июня и дает два полноценных укоса за вегетационный период. В теплую и влажную осень способен дать и третий укос. Сорта– Слуцкий раннеспелый, Цудоуны, Устойливы, Тернопольский-2, Долголетний, Ранний-2, Алтын, Вичяй, Мильвус и др.

Среднеранний. Сорта– Среднеспелый, БГСХА– 31, Янтарный.

Среднеспелый (Subsp. Internallare Chor.). Зацветает на 5-7 дней позднее раннеспелого. Дает два укоса. Сорта – Витебчанин, Мерея, Маро, Минский, Яскравы и др.

Среднепоздний– Фаленский– 86, Дымковский, Тетравик 84.

Позднеспелый или северный, одноукосный (Suber. Filiosum Chor). Зацветает в конце июня-начале июля, так как весной отрастает позже в силу озимого типа яровизации и дает обычно один укос, но более урожайный, чем у предыдущих типов. Затем только образует розетку листьев и не формирует новых побегов. Сорта – Кировский–159, Витязь, СГП–6 и др.

Выбор участка

При выращивании семенников клевера лугового кислотность почвы не должна быть оптимальной. На более кислых почвах (рН 5,7-5,8) образуется меньше вегетативной массы, а соцветий больше, хотя они и мелкие. Но существенным моментом является то, что вен-

чики цветков у таких соцветий короче, а, следовательно, они лучше опыляются домашними породами пчел.

Размещение в севообороте

Лучшими предшественниками, как для беспокровных, так и для подпокровных посевов клевера лугового являются пропашные и озимые зерновые культуры, удобренные органическими удобрениями.

Выбор покровной культуры и сроки посева

В качестве покровной культуры, чаще других, используют яровые и озимые зерновые, а также однолетние злаково-бобовые смеси с содержанием бобового компонента не более 25%. В условиях весеннего дефицита влаги более удачным бывает подсев трав под яровые культуры, так как озимые в это время вступают в фазу «выхода в трубку» и интенсивно используют запасы влаги в почве. При раннелетних засухах более удачным бывает посев трав по озимым культурам, которые после колошения уже не используют интенсивно воду из почвы, в то время как яровые вступившие в фазу трубкования влагу поглощают наиболее активно.

Из озимых культур лучшей покровной культурой является озимая рожь на зеленый корм, так как рано освобождает поле. Далее по степени оптимальности следует обозначить озимую рожь на зерно. Несмотря на то, что рожь более высокостебельная культура по сравнению с пшеницей, она раньше «теряет» листовую аппарат и, как правило, раньше убирается. Наименее оптимальной озимой покровной культурой является озимое тритикале в силу высокой продуктивности и поздней уборки. Из яровых зерновых лучшей покровной культурой является скороспелый, низкостебельный ячмень. Нежелательно только подсевать под него раннеспелый луговой клевер из-за опасности перерастания последнего, что существенно затруднит уборку ячменя. Наименее оптимальной покровной культурой является овес, который сильнее затеняет почву по причине особенностей строения соцветий и широких листьев.

Обработка почвы

С осени поле нужно обработать системными гербицидами – (36% в.р.) Раундап, Утал, Фосулен, Глиалка и др. – 4-5 л/га. Дополнительные затраты на гербицид частично окупаются уменьшением расхода топлива на 8-9 л/га при последующей (через 12-14 дней) вспашке.

Ранневесенняя культивация. Основная задача данной операции – заделка влаги путем засыпания глубоких трещин и нарушения капиллярности верхнего слоя почвы. На суглинистых землях в состав агрегата обычно входит гусеничный трактор ДТ-75, Т – 74, Т-150 или колесный трактор со спаренными колесами + КПС-4 (5,6) без борон. На супесчаных почвах чаще используют колесные тракторы + сцепка борон БЗСС-1.

Весенняя культивация для рыхления, выравнивания почвы и уничтожения сорняков проводится культиваторами типа КШП-8 в агрегате с тракторами МТЗ-1221 или Т-150 К.

В день посева проводится *предпосевная культивация* комбинированными агрегатами типа АКШ-7,2 (3,6), РВК-3,6 (5,4).

При беспокровном способе посева трав весной на поле вспаханном с осени, проводятся следующие операции: ранневесенняя культивация; послыйно-интервальная культивация в 2 срока через 6-7 дней (1-я на глубину 8-10 см, 2-я – на 6-8 см); предпосевная культивация; прикатывание до посева (при необходимости); прикатывание после посева.

Удобрение и известкование

На супесчаных и легкосуглинистых почвах при pH 4,5-4,6 вносят 4 т/га, а при pH 5,0-5,5 – по 2-2,5 т/га. На средних суглинках эти дозы увеличивают в 1,5-1,8 раза.

Лучшими машинами для внесения извести являются МТП-8 на базе ЗИЛ-130/131 и РУП-10 в агрегате с Т-150К. Широко используются также АРУП-8 и РУП-8 на автомобильной и тракторной тяге соответственно.

Внесение фосфорно-калийных удобрений $P_{50-60} K_{60-80}$ под покровную культуру (в запас), почти в 2 раза эффективнее, чем поверхностная подкормка. Норма внесения азота под покровную культуру не должна превышать 45-60 кг д. в-ва/га. Микроэлементы – бор и молибден. Менее значимые – медь, цинк.

Подготовка семян к посеву

Скарификация семян на скарификаторах – СКС-30, СКС-1, СКС-2 или путем нескольких пропусков семян через клеверотерку – К-0,5 за 3 недели до посева. Протравливание семян после скарификации - фундазол (бенлат, беномил) – 50% с.п., (3 кг/т); без скарификации – за 1-3 месяца до посева: фентиурам (3-4 кг/т), тигам (3-4 кг/т), витатиурам (3 кг/т) и др. Расход рабочего раствора 5-7 л/т семян + 150 г борной кислоты и 250 г молибдата аммония на 1 ц семян. Протравливают семена на машинах ПС-10, ПСШ-5(10;15), «Мобитокс» и др.

Посев. Под яровые культуры - СЗТ-3,6. При этом получается рядовой способ посева с шириной междурядий 15 см. Этой же сеялкой можно посеять с шириной междурядий – 30, 45, 60 см. Для увеличения равномерности глубины заделки мелких семян, выровненности поля и повышения влажности верхнего слоя почвы, поле до посева следует прикатать кольчато-шпоровыми катками ЗККШ или 2 ККН-2,8, а после посева – гладкими катками СКГ-2,0; ЗКВГ-1,4 или кольчато-зубовыми 2 ККН-2,8.

После посева покровной культуры (чем раньше, тем лучше) поперек рядков: СПУ-4(6); С-6; СПТ-7,2; СЗ-3,6 (5,4); СПР- 6; СЗЛ-3,6 и др. После посева, а в случае необходимости и до посева, поле прикатывают указанными выше катками.

Посев трав по вегетирующим озимым культурам - при первой возможности выезда в поле. Сеялки - СЗТ-3,6; СПТ-7,2; СЗ-3,6 и др. Посев производится поперек рядков озимых. Заделка семян осуществляется средними, реже легкими боронами. Аналогичные сеялки, а также СПУ-4 (6); С-6 используются и при беспокровных посевах, но заделка семян при этом осуществляется каточками или цепями.

Глубина заделки семян – 1-1,5 см на тяжело- и среднесуглинистых почвах и до 2 см на легких суглинках и супесях. Расположение рядков - с севера на юг.

Для получения полноценного урожая семян многолетних бобовых трав достаточно к уборке иметь на 1 м² 80-90 (иногда и 60) растений. Учитывая невысокую общую выживаемость (около 20%) в силу твердокаменности семян и низкой полевой всхожести штучная норма высева многолетних бобовых трав на семенные цели составляет 3,5-4 млн. шт./га семян 100% посевной годности. С учетом массы 1000 семян, весовая норма высева составит: для клевера лугового тетраплоидного – 6-8 кг/га; диплоидного – 5-6 кг/га.

Уход за семенниками трав в год посева

Борьбу с почвенной коркой проводят на легкосуглинистых почвах путём боронования легкими боронами, перевернутыми зубьями вверх. На более тяжелых почвах лучше использовать навесные бороны и легкие бороны с ограничителями заглубления. При этом один L- образный ограничитель вместо зуба ставится спереди по центру и два сзади по краям.

Неплохой результат в борьбе с почвенной коркой часто дает и прикатывание посевов кольчато-шпоровыми катками.

Для борьбы с сорняками можно использовать, как агротехнические, так и химические меры борьбы.

К агротехническим мероприятиям относится междурядная обработка широкорядных (45-60 см) посевов. Из химических средств защиты применяют контактные гербициды. ба-загран – 3-4 л/га, 2М-4ХМ (80% с.п.) – 2,5-3,8 кг/га, Агритокс (500 г/л в.к.) – 1 л/га, 2М-4Х (70% с.п.) – 0,9-1,3 кг/га и др.

Уборку зерновой покровной культуры проводят только в сухую погоду. Зерноуборочные комбайны или оборудуют измельчителями соломы типа ПУН-5 (6) или ее расстилают в ленту с последующим подбором рулонным пресс подборщиком. При полегании

покровной культуры ее убирают в фазу молочно-восковой или восковой спелости для приготовления зерносенажа, кормоуборочными комплексами: КСП-3000 «Полесье», Полесье – 1500, КСК-100, Е- 280, КПКУ-75 и др. Этими же машинами убирают и покровные однолетние травы в фазу выметывания овса и начала цветения гороха, вики.

Обычно высоту стерни оставляют в пределах 10-12 см, иногда выше (до 20 см), если подсеивался раннеспелый луговой клевер, для облегчения уборки зерновой культуры.

При перерастании подсеянных трав в год посева, их необходимо подкосить. Подкашивание на высоту 10-12 см производится или за месяц до наступления устойчивых заморозков (1 декада сентября) или непосредственно перед ними (2 декада октября). В первом случае за счет фотосинтеза в отросших листьях в корнях и корневых шейках накапливается достаточное количество питательных веществ для весеннего отрастания. Во втором – запасы питательных веществ не расходуются для отрастания листьев осенью и сохраняются до весны. Выпас животных по переросшему травостою в год посева, не допускается.

Уход за посевами в год уборки на семена. Уборку на семена посевов клевера лугового раннеспелого производят с 1-го года пользования, как с первого (обычно 30% посевов), так и со второго укоса. Преимущества получения семян с 1-го укоса заключаются в более ранних сроках и более благоприятных условиях уборки, а также в отсутствии цветущих деревьев липы. Зато во втором укосе меньшая распространенность клеверного долгоносика – семяеда, меньше цветущих сорняков и, как правило, больше дружно созревающих соцветий на растениях меньшей массы. Подкос лугового клевера раннеспелого необходимо произвести на высоту 5-7 см до 1 июня в центральной и северной зонах республики и до 5 июня – в южной зоне. Соблюдение календарных сроков подкашивания необходимо для совпадения сроков будущего цветения с появлением второго поколения диких насекомых-опылителей (шмелей, пчел и др.). Как правило, только один урожай семян можно получить.

В год уборки проводится интегрированная защита от сорняков, болезней и вредителей. Для борьбы с сорняками проводится химическая прополка контактными гербицидами указанными ранее, в тех же дозах.

При развитии болезней превышающем пороги экономической вредоносности необходимо провести обработку посевов фунгицидами: Ровраль – Фло (25% к.с.) – 0,3 л/га, Альто 400 (40% к.с.) – 0,4 л/га, Ронилан (50% с.п.) – 1-1,2 кг/га. Последним препаратом можно проводить профилактическую обработку, с той же дозой, против склеротениоза (рака) клевера лугового с осени 1-го года жизни. Расход рабочего раствора – 200-300 л/га. Против клубеньковых долгоносиков обработку семенных посевов проводят весной, в начале отрастания трав. Против фитонимусов, семяеда – в фазу бутонизации, реже стеблевания. Против других по мере их появления и при превышении порога экономической вредоносности.

Наиболее эффективными инсектицидами являются синтетические пиретроиды: Децис (25% к.э.) – 100-150 мл/га, Цимбуш (25% к.э.) – 150-200 мл/га, Каратэ (5% к.э.) – 50-100 мл/га, Фастак, Шерпа (25 к.э.) – 50-100 мл/га и др. Расход рабочего раствора 150-200 л/га. Обработку инсектицидами необходимо проводить только вечером, в безветренную погоду предварительно предупредив пчеловодов.

На семенных посевах клевера лугового хорошие результаты показывает применение стимуляторов роста: 0,5 % раствор Квартазина (1,6 кг/га + 300 л воды) – в фазу бутонизации.

Подавляющее большинство многолетних бобовых трав хорошо опыляется домашними породами пчел. Следовательно, вывоз 2-4 пчелосемей на 1 га семенных посевов даст хороший экономический эффект

Клевер луговой плохо опыляется домашними породами пчел. Длина трубочки венчика цветка у раннеспелого клевера составляет, как минимум 8-9 мм, у позднеспелого – 9-10 мм. А селекция новых более урожайных сортов, как правило, сопровождается увеличени-

ем этих параметров. В то же время, длина хоботка у среднерусской породы составляет 6-6,4 мм, у серой горной кавказкой 6,7-7 мм. Не случайно в странах Западной Европы для опыления семенников клевера лугового специально разводят шмелей, которые за 1 минуту посещают 25-30 цветков, тогда как пчелы за это время – только 10 цветков. В Чехии используют морфорегулятор Алар – 10 кг/га в фазу бутонизации для укорачивания венчика цветка.

В наших условиях повысить посещаемость и опыление цветков клевера лугового пчелами можно путем увеличения нектаровыделения до 3-5 мм высоты трубочки венчика за счет оптимизации фосфорно-калийного и микроэлементного питания. Нектаровыделение усиливается при повышении температуры воздуха от 20 до 30⁰С. Вот почему важны южные склоны для семенных участков.

Для лучшего привлечения пчел, при зацветании 15-20% головок клевера лугового рекомендуется проводить еже утренняя дрессировку пчел на протяжении всего периода цветения. Для этого рано утром (4-5 часов утра) готовят сироп: 100 г сахара растворяют в 100 мл кипятка, затем охлаждают и ¼ объема заполняют венчиками. Через 1,5-2 часа сироп приобретает аромат клевера и его дают пчелам. По данным НИИ пчеловодства, посещаемость пчелами цветков клевера лугового увеличивается при этом в 14 раз. Можно уменьшить расход венчиков цветков почти в 10 раз, если предварительно растереть их в ступке, а затем перемешать с сиропом. В целях предотвращения закисания сиропа, его нельзя готовить с вечера. Эффективным приемом является и раскладка на летках ульев свежих головок клевера, смоченных в сиропе. Применяется также опрыскивание сахарным сиропом цветущего травостоя клевера в 1,5 м от ульев.

Уборка. Уборка семенных участков клевера лугового является самым ответственным моментом технологии производства семян. Очень важно правильно определить оптимальные сроки уборки. Для этого проводится визуальная оценка и предварительная апробация посевов при побурении 50% соцветий клевера. Если больший процент семян в темно-бурых и бурых головках, то можно начинать уборку. Если в бурых и зеленовато-бурых, то убирать надо через 5-7 дней, а если в зеленовато-бурых- через 10-14 дней.

Лучшим способом уборки является прямое комбайнирование, которое более эффективно при предварительной десикации Реглоном (20% в.р) –3 л/га. Окружная скорость граблин должна быть в 1,2-1,4 раза больше поступательной скорости движения комбайна. Выгрузку бункеров комбайнов необходимо производить каждые 1,5-2 часа, так как семена и пыжина имеют повышенную влажность. Клевер луговой можно убирать двукратным комбайнированием. Сущность данного способа уборки заключается в том, что за первый проход комбайна работающего в мягком режиме, обмолачиваются зрелые фракции, а за второй проход после подсыхания валков вымолачиваются остальные семена. Необходима тщательная герметизация комбайнов и транспортных средств. Также необходимо обеспечить сбор пыжины, в которой остается много семян. Пыжина собирается в специальные тележки и сводится на напольные сушилки где досушивается до влажности 16-18%. Затем ее пропускают через клеверотерку К-0,5.

После обмолота семена подвергаются предварительной очистке и сушке на установках активного вентилирования до влажности 13%. Очищенные семена хранят в мешках-штабелями в 4-6 рядов или насыпью до 1 м в засеках

2. Технология выращивания многолетних злаковых трав на семена на примере тимофеевки луговой

Тимофеевка луговая отличается высоким качеством корма и неприхотливостью. Неслучайно она является основным злаковым компонентом в смеси с клеверами.

Районированные сорта тимофеевки луговой: Белорусская местная, Белорусская 1308, Волна, Билбо, Лишка. Урожайность сена достигает 75 ц/га с содержанием 48- 50 к.ед. в 1 ц сена. Облиственность растений- 60-65 %.

Отношение к факторам жизни.

Отношение к теплу.

Начальная температура прорастания семян 2-3⁰С, 4-5⁰С – температура появления жизнеспособных всходов; 20-30⁰С – оптимальная температура прорастания семян. Температура необходимая для весеннего отрастания от +5⁰С.

Прекращение осенней вегетации происходит при среднесуточной температуре около 4-5⁰С. В период вегетации оптимальная температура воздуха 19⁰С. Наибольшая потребность в тепле – период цветения.

Отношение к влаге и почвам.

Тимофеевка луговая способна переносить затопление в течение 20-30 суток, но она является наименее засухоустойчивой культурой. Оптимальная влажность почвы составляет 65-75% от ППВ, а транспирационный коэффициент – 450-500. Хорошо растёт на пойменных почвах, на дерново-подзолистых почвах среднего мехсостава. Тимофеевка луговая хорошие урожаи дает и на тяжелых суглинках.

Технология выращивания на семена.

Выбор семенного участка. При закладке семенников многолетних мятликовых трав – мехсостав, плодородие и кислотность почвы должны полностью соответствовать их биологическим особенностям. Под семенники лучше использовать центральную и прирусловую части поймы.

Выбирая участок для семенных посевов не следует забывать о пространственной изоляции от старых посевов трав, которые могут быть заражены болезнями и вредителями. Она должна составлять не менее 200 м. На прежнее место, после трехлетнего использования, семенники тимофеевки луговой можно возвращать через 4-5 лет для предотвращения накопления корневых гнилей.

Размещение в севообороте. Предшественники. Лучшими предшественниками для семенных посевов являются пропашные и озимая рожь удобренные навозом, а также однолетние и многолетние бобовые травы. Нельзя использовать в качестве предшественника и покровной культуры – ячмень, пшеницу, тритикале (все на зерно), в целях предотвращения накопления корневых гнилей в почве.

Основная обработка почвы в основном зависит от предшественника. Первой операцией после уборки многолетних бобовых трав является дискование в 2-3 следа. Для этого можно использовать тяжелые дисковые бороны БДТ-3, БДТ-7, Л- и др. Затем проводится зяблевая вспашка с полувинтовыми отвалами и углоснижками (МТЗ-1221+ПЛН-5-35П, ПКГ-5-40, ПЛП-4-35, ПКМП-4-40Р). Вспашка проводится через 12-15 дней после дискования. Такой интервал времени необходим для прорастания сорняков и для того, чтобы дернина более плотно «сцепилась» с почвой и не мешала пахоте. После прорастания сорняков проводится боронование зяби с цепкой тяжелых борон БЗСС-1.

Если подсев многолетних злаков будет осуществляться под озимую рожь, то вместо боронования проводится предпосевная культивация комбинированным агрегатом АКШ-3,6 (7,2). Если посев будет осуществляться под однолетние травы весной, то обязательной весенней обработкой будет ранневесенняя культивация или боронование. Затем проводится предпосевная обработка почвы. В отдельных случаях (для борьбы с сорняками, заделки удобрений и др.) до нее проводится весенняя культивация.

Удобрение, известкование, выбор покровной культуры. На будущих семенных участках известкование почвы целесообразно проводить при ее кислотности рН < 5,5. Нормы внесения минеральных удобрений рассчитываются с учетом выноса НРК с планируемой урожайностью покровной культуры, коэффициентами использования НРК из почвы и удобрений, а также с учетом потребности подсеянных трав в элементах питания. Для этого к рассчитанной норме внесения фосфорно-калийных удобрений для покровной культуры, обычно прибавляют Р₃₀₋₄₅ К₄₅₋₆₀. Полную норму фосфора и калия вносят с осени в случае посева трав под озимую рожь на зеленый корм. Норма осеннего внесения азот-

ных удобрений под покровную озимую рожь не должна превышать 25-30 кг действующего вещества на гектар. Но все же лучшей покровной культурой для рыхлокустовых многолетних злаков являются однолетние травы скошенные в фазу выметывания овса и цветения вики, пелюшки. В этом случае полную дозу калия и половинную дозу фосфора вносят с осени. Вторую половину дозы фосфора и азотные удобрения не более 45-50 кг вносят весной под покровную культуру. Если фосфорно-калийные удобрения для подсеянных трав не вносились в запас под покровную культуру, то их необходимо внести в летне-осенний период в дозе $P_{60} K_{60}$. В это же время проводится подкормка будущих семенников азотом – 30-40 кг д. в-ва/га для того, чтобы с осени заложились больше будущих генеративных побегов. Лучше использовать КАС разбавленный водой 1:2 или 1:3 для большей равномерности внесения. При этом в раствор можно добить микроудобрения: Cu, Mn и на супесчаных почвах Zn. Данные двухвалентные элементы обычно используются в форме сернокислых солей – 600-800 гр/га $MnSO_4$, Zn SO_4 и 150-200 гр/га - $Cu SO_4 - H_2O$.

В случае, когда в качестве покровной культуры используется райграс однолетний, его норму высева уменьшают до 8-10 кг/га, а дозу азота снижают до 30-40 кг д. в-ва/га.

Посев. Лучшим способом посева семенников тимофеевки луговой является широко-рядный через 45-60 см; направление рядков должно быть северо-южное.

Лучший срок посева ранневесенний – под однолетние травы или по озимой ржи выращиваемой на зеленый корм.

Можно использовать и раннеосенний посев (до 10 сентября) под озимую рожь. Одной из лучших сеялок для посева трав данной группы является СЗТ-3,6. Высевать семена трав этой сеялкой можно как из травяных семенных ящиков при одновременном посеве с покровной культурой, так и из семенных ящиков предназначенных для семян покровной культуры (посев по озимым). При этом узкие дисковые сошники хорошо прорезают плотную почву, что позволяет заделать семена на нужную глубину во влажный слой. На легких почвах при подсевах трав по озимым или при беспокровном посеве, кроме вышеуказанных сеялок можно использовать СПТ-72, СПУ-3 (4), (6), С-6 и др. Они же используются при посеве трав по посеянным однолетним. Глубина заделки семян – до 2 см на легких и до 0,5-0,8 см – на тяжелых почвах. После посева поле необходимо прикатать гладкими или кольчатыми катками (кроме посева по озимым).

Штучная норма высева – 5,5-6 млн. шт./га. А при широко-рядных посевах – 4,5-5 млн. шт./га. Весовая норма высева – 4,5-6 кг/га.

Уход за посевами, включает борьбу с почвенной коркой и химическую прополку. При подсевах под озимую рожь 2,4Д (70 в.к.) 0,8 л/га, диален (40% в.р.) – 1,5-1,8 л/га (до 3 л/га в фазу кушения), гродил (75% в.д.г.) – 20 гр/га, ковбой (40% в.р.) – 125 мл/га, дезормон (72% в.к.) – 0,7-1 л/га и др. Химическую прополку лучше начинать при достижении фазы 3-х листьев у подсеянных трав. На беспокровных широко-рядных семенных посевах хорошей альтернативой гербицидам является междурядная обработка посевов, по мере прорастания сорняков, а так же боронование поперек рядков (или по диагонали) в фазу начала – середины кушения. Такая обработка, кроме борьбы с сорняками, способствует и лучшему кушению трав за счет активизации полезных аэробных микроорганизмов в почве.

При весеннем подсевах трав, перед уходом их в зиму (при первых ночных заморозках) целесообразно посевам обработать против снежной плесени фундазолом (бенлат, беномил) – 500 г/га. Это в том случае, если травы были подкошены в 1 декаде сентября. Если подкос произведет во 2 декаде октября, обработка не проводится. Высота подкашивания обычно составляет 10 см.

В год уборки на семена посевам боронуют после проведения ранневесенней азотной подкормки – N_{45} При необходимости проводится химическая прополка ранее указанными гербицидами. Против однолетних двудольных можно использовать так же Линтур (70% в.д.т.) – 150 мл/га, Бюктрил – Д (45% к.э.) – 1,25-1,4 л/га, Гюрза (750 г/кг с.п.) – 15-20 гр/га и др. Если в посевах имеются корнеотпрысковые сорняки (осот, бодяк, вьюнок), то можно

использовать Кросс (16,4% в.р.) – 60-100 мл/га, Ларен (600 г/кг с.п.) – 10 г/га, Лонтрел – 300 (30% в.р.) – 0,3-0,4 л/га и др. Против шведских мух, трипсов, злакового минера, тли и других вредителей при превышении их численности экономического порога вредоносности, проводят обработки инсектицидами – Цимбуш (25 к.э.) – 0,2 л/га, Фастак (10% к.э.) – 0,1 л/га, Фьюри (10% в.р.) – 70 мл/га и др.

При появлении в посевах болезней (мучнистая роса, ржавчина, септориоз, гельминтоспориоз), в фазу флаг – листа – выметывания (колошения) проводят обработку посевов фунгицидами: Альто – супер (330 г/л к.э.) – 0,4 л/га, Импакт (25 к.э.) – 0,5 л/га, Тилт (25% к.э.) – 0,5 л/га, Фоликур (25% к.э.) – 1 л/га и др.

В течение вегетации проводят две видовые прополки с целью удаления трудноотделимых сорняков и других видов культурных злаков.

Аналогичный уход за посевами проводится и во второй год использования на семена. Семенные посевы третьего года, а также загущенные участки дополнительно обрабатывают дисковыми луцильниками ЛДГ-5 (10), (15). Такая обработка способствует омоложению травостоя, повышению урожая и качества семян. Независимо от того в какой год пользования были убраны семена, все они относятся к одному поколению репродукции.

Уборка. При беспокровных посевах многолетних мятликовых трав уборку их на семена начинают со второго года жизни (1-й год пользования). При подпокровных посевах (под озимую рожь осенью) – с третьего года жизни, реже со второго (подсев под однолетние или по озимой ржи на зеленый корм). Сбор семян производится, как правило, с первого укоса.

Убирают их в фазу восковой – начало полной спелости прямым комбайнированием и по возможности в сжатое сроки (3-4 дня). Срез высокий, порядка 50-60 см. Раздельную уборку (скашивание в валки), можно начинать в начале восковой – восковой спелости. Для этого лучше использовать валковые жатки на зерновых комбайнах (лучше лафетные), но можно и валковые косилки. Основные признаки уборочной спелости: цвет посевов светло-серый. У 3-5% соцветий верхушки осыпались. У других верхушки султанов выделяются белизной на общем сером фоне.

Чтобы травы не ослабли, и не снизился урожай семян на следующий год, оставшуюся зеленую массу скашивать нужно не раньше чем через 15-20 дней после уборки семян.

Перед уборкой комбайн гермитизируют, устанавливают частоту вращения молотильного барабана – 800 об/мин, обороты вентилятора снижают до минимума. Скорость движения комбайна – 2-3 км/час. Ворох из бункеров выгружают каждые 2 часа, досушивают на напольных сушилках (ТАУ-1,5, ВПТ-600 и др.). В начале продувают холодным, а затем теплым (до 40⁰С) воздухом с периодическим перелопачиванием. Предварительная, до сушки, очистка проводится на машинах типа ОС-4,5 А, ОВП-20 А, «Петкус – Вибрант» К-523/02, К-523/03. Основная очистка – «Петкус – Селектра» К-218/1, «Петкус – супер» К-541. Хранят семена в мешках или насыпью от 1 м (мелкие семена) до 1,5 м (крупные семена) при влажности не более 15%.

3. Технология выращивания перспективных кормовых трав на примере галеги восточной.

Галега восточная, козлятник (*Galega orientalis Lam*). Культура относительно недавно интродуцирована в почвенно-климатических условиях республики и представляет наибольший интерес в перспективе развития кормопроизводства. Сорты – Полесская, Нестерка.

Биологические особенности галеги

Наименьшая начальная температура прорастания семян 5-6⁰С .

Начальная температура весеннего отрастания растений 2-4⁰С Морозостойкость галеги – до – 25⁰ С.

Галега восточная является засухоустойчивой культурой, так как она более эффективно использует запасы влаги зимних осадков в силу быстрого отрастания весной и благодаря мощной корневой системе.

Почвы должны быть легко-, среднесуглинистыми, подстилаемыми суглинками с кислотностью пахотного горизонта рН – 6,3-7,5. Подпахотный горизонт не должен иметь кислой реакции (рН < 5,5-6), а уровень грунтовых вод не должен подниматься ближе 1,5-1,3 м к поверхности почвы.

Является культурой ярового типа, но редко зацветает в год посева по причине недостаточного вегетационного периода в нашей зоне.

Технология выращивания.

Размещение в севообороте. Лучшими предшественниками, как для беспокровных, так и для подпокровных посевов многолетних бобовых трав являются пропашные и озимые зерновые культуры, удобренные органическими удобрениями. Желательно, чтобы на предшествующих полях проводилась интенсивная агротехническая и химическая борьба с корневищными и корнеотпрысковыми сорняками. При этом очень важно учитывать последствие гербицидов внесенных под предшественник, в плане токсичности для проростков трав.

Выбор покровной культуры и сроки посева. Посев семенных участков галеги восточной целесообразно производить беспокровно. Беспокровные посевы галеги проводят в ранние сроки (III декада апреля- I декада мая).

Обработка почвы. Технология основной обработка почвы целиком зависит от предшественника. Необходимо только отметить, что в случае запыренности участка, с осени поле нужно обработать системными гербицидами – (36% в.р.) Раундап, Утал, Фосулен, Глиалка и др. – 4-5 л/га. Весенняя культивация для рыхления, выравнивания почвы и уничтожения сорняков проводится культиваторами типа КШП-8 в агрегате с тракторами МТЗ-1221 или Т-150 К. В день посева проводится предпосевная культивация комбинированными агрегатами типа АКШ-7,2 (3,6), РВК-3,6 (5,4). Всякая последующая обработка почвы (включая посев) должна производиться поперек предыдущей

Удобрение и известкование. Известкование почвы отводимой под семенники галеги целесообразно производить заблаговременно, под предшественник. На супесчаных и легкосуглинистых почвах при рН 4,5-4,6 вносят 5-6 т/га, а при рН 5,0-5,5 – по 3-4 т/га. На средних суглинках эти дозы увеличивают в 1,5-1,8 раза. Урожайность семян галеги во многом зависит от степени развития клубеньковых бактерий на корнях. Нейтральная реакция почвы способствует хорошей жизнедеятельности штаммов (расс) клубеньковых бактерий вступающих в симбиоз.

Самые высокие дозы удобрений в запас Р₉₀₋₁₂₀ К₁₂₀₋₁₈₀ вносят под семенники галеги восточной. В случае недостаточной нормы внесения РК удобрений весной, их можно внести осенью дозе Р₄₅₋₆₀ К₆₀₋₉₀. И наименее эффективным является внесение РК удобрений весной первого года пользования. В этом случае, снижение семенной продуктивности достигает 15-35%, часто и более. Иногда, в условиях холодной затяжной весны, допускается азотная подкормка семенников многолетних бобовых трав в стартовых дозах – 20-25 кг д. в-ва /га.

Наиболее значимые микроэлементы – бор и молибден. Менее значимые – медь, цинк. Внесение бактериальных препаратов обязательно. Отсутствие в агротехнике бактериальных препаратов – первопричина слабого развития галеги в первые годы жизни и одна из причин её низкой урожайности.

Подготовка семян к посеву. Дополнительно к обработке микроэлементами семена необходимо протравить и провести скарификацию. Скарификация семян галеги восточной позволяет увеличить процент всхожих семян с 10 до 90%. Проводится она на специальных машинах скарификаторах – СКС-30, СКС-1, СКС-2 .

Посев. Семена галеги заделывают до 3-4 см соответственно, на легких почвах. На тяжелых – на 1,5-2 см мельче.

Галегу можно высевать на семена широкорядным способом – 45-60 см между рядками. При этом больший сбор семян лучшего качества будет иметь место в посевах, где рядки располагаются с севера на юг.

Для получения полноценного урожая семян на 1 м² 80-90 (иногда и 60) растений галеги восточной. Учитывая невысокую общую выживаемость (около 20%) в силу твердокамности семян и низкой полевой всхожести штучная норма посева галеги на семенные цели составляет 3,5-4 млн. шт./га семян 100% посевной годности.

Уход за семенниками трав в год посева. Первая проблема, с которой может столкнуться семеновод – это почвенная корка. Борьба с ней довольно проблематична, учитывая мелкую заделку семян. В отдельных случаях, на легкосуглинистых почвах эффективно боронование легкими боронами, перевернутыми зубьями вверх. На более тяжелых почвах лучше использовать навесные бороны и легкие бороны с ограничителями заглабления. При этом один L- образный ограничитель вместо зуба ставится спереди по центру и два сзади по краям.

L- образные ограничители в верхней части имеют резьбу на которую навинчивают гайку (сверху плоскости бороны) и контргайку (снизу плоскости бороны). Опуская и поднимая L- образные ограничители можно регулировать заглабление зубьев борон в почву.

Неплохой результат в борьбе с почвенной коркой часто дает и прикатывание посевов кольчато-шпоровыми катками.

Большое значение в получении высоких урожаев чистых семян имеет борьба с сорной растительностью. Для борьбы с сорняками можно использовать, как агротехнические, так и химические меры борьбы.

К агротехническим мероприятиям относится междурядная обработка широкорядных (45-60 см) посевов, а также боронование в год уборки на семена. Из химических средств защиты применяют почвенные и контактные гербициды. Причем почвенные гербициды применяют, как правило, только при беспокровном посеве галеги. Универсальными для галеги являются следующие почвенные гербициды: Эрадикан 6 Е. (72% к.э.) – 5 л/га, Алирокс (80% к.э.) – 5 л/га, Ниптан (80% к.э.) – 5 л/га, Трефлан (24% к.э.) – 4-5 л/га). Все указанные гербициды вносят до посева с немедленной заделкой в почву. Расход рабочего раствора 350-400 л/га.

Галегу восточную лучше подкосить перед заморозками, особенно при поздних сроках посева. Обусловлено это тем, что закладка зимующих почек у растений галеги происходит через 100-120 дней после появления всходов.

Выпас животных по переросшему травостою в год посева, не допускается.

Уход за посевами в год уборки на семена. Уборку на семена посевов галеги, проводят со 2-го года пользования, что обусловлено слабым ее развитием в первый год пользования.

Галегу восточную целесообразно убирать на семена с 1-го укоса через год. Таким образом, за 10-15 лет использования посевов галеги можно получить 5-7 урожаев семян.

На семенных участках галеги в год уборки проводится интегрированная защита от сорняков, болезней и вредителей. Для борьбы с сорняками проводится боронование посевов и химическая прополка контактными гербицидами: базагран (3-4 л/га), агритокс (1 л/га), 2 М-4ХМ (2,5-3 кг/га)

При развитии болезней превышающем пороги экономической вредоносности необходимо провести обработку посевов фунгицидами: Ровраль – Фло (25% к.с.) – 0,3 л/га, Альто 400 (40% к.с.) – 0,4 л/га, Ронилан (50% с.п.) – 1-1,2 кг/га.

Наиболее эффективными инсектицидами являются синтетические пиретроиды: Децис (25% к.э.) – 100-150 мл/га, Цимбуш (25% к.э.) – 150-200 мл/га, Каратэ (5% к.э.) – 50-100 мл/га, Фастак, Шерпа (25 к.э.) – 50-100 мл/га и др. Расход рабочего раствора 150-200 л/га. Обработку инсектицидами необходимо проводить только вечером, в безветренную погоду предварительно предупредив пчеловодов.

Уборка. Уборка семенных участков многолетних бобовых трав является самым ответственным моментом технологии производства семян. Лучшим способом уборки для семенников галеги является прямое комбайнирование, которое более эффективно при предварительной десикации Реглоном (20% в.р) – 3 л/га. При побурении 85-90% плодов. Галегу восточную можно убирать и двукратным комбайнированием. Сущность данного способа уборки заключается в том, что за первый проход комбайна работающего в мягком режиме, обмолачиваются зрелые фракции, а за второй проход после подсыхания валков вымолачиваются остальные семена. Также для семенников галеги возможна, отдельная уборка. При этом способе, сначала производится скашивание посева в валки комбайном с валковой жаткой или валковой косилкой, а после подсыхания валков осуществляется их обмолот комбайнами с подборщиками.

После обмолота семена подвергаются предварительной очистке и сушке на установках активного вентилирования до влажности 13%. Очищенные семена хранят в мешках штабелями в 4-6 рядов или насыпью до 1 м в засеках.

ЛЕКЦИЯ 27. ОСНОВЫ СЕМЕНОВЕДЕНИЯ.

Вопросы:

1. Выращивании высококачественных сортовых семян.
2. Послеуборочная доработка посевного материала.

1. Выращивании высококачественных сортовых семян.

Высококачественные семена лучших районированных сортов являются фундаментом будущего урожая всех сельскохозяйственных культур. Они несут в себе полную генетическую информацию сорта, обладают комплексом биологических, физико-механических и биохимических свойств, от которых зависит урожайность и эффективность используемых технологических приемов при возделывании культуры в производственных условиях.

При выращивании высококачественных сортовых семян необходимо строго соблюдать технологию возделывания, которая оказывает наибольшее влияние на урожайность сельскохозяйственных культур, так как 15-20%-ную прибавку урожая за счет высокого качества семян можно получить только при хорошей их выполненности, полновесности, высокой энергии прорастания, начальной силе роста, минимальной травмированности и других показателях урожайных свойств.

Формирование модификационно улучшенных семян с высокими урожайными свойствами осуществляется при условии соблюдения правильного чередования культур в семеноводческом севообороте, выбора участка под семенные посевы, правильной обработки почвы, рационального внесения органических и минеральных, макро- и микроудобрений, правильного выбора сроков и способов посева, нормы высева, своевременного проведения защитных мероприятий, видовых и сортовых прочисток, оптимальных сроков и режимов уборки, своевременной первичной очистки, сушки, сортировки и хранения семенного материала.

При выращивании сортовых семян следует строго учитывать биологические особенности культуры и сорта по отношению к реакции почвенной среды, гранулометрическому составу почвы и ее плодородию, водно-воздушному и температурному режимам, склонности к полеганию, осыпанию и прорастанию семян на корню, поражению болезнями и вредителями.

Неправильный выбор предшественника приводит к видовому и сортовому засорению, распространению болезней, вредителей и специфических сорняков. Некачественная обработка и невыровненность поверхности почвы приводит к разноглубинной, некачественной заделке семян, что снижает полевую всхожесть, равномерные и дружные всходы в таком случае получить нельзя. При таком посеве невозможно сформировать равномерность и оптимальную густоту стеблестоя, обеспечить дружность созревания растений. Отклонение от оптимальных сроков посева ослабляет развитие корневой системы, снижает интенсивность продуктивного кущения, сдвигает фазы развития и этапы органогенеза, уменьшает возможность закладки оптимального количества и размеров генеративных органов. Неравномерное внесение минеральных удобрений и гербицидов снижает эффективность этих мероприятий и может нанести значительный ущерб возделываемой культуре, отрицательно повлиять на ее урожайность и качество семян, так как на полосах с внесением повышенных доз удобрений наблюдается полегание растений, а при перекрытии внесения гербицидов растения сильно угнетаются. Несоблюдение своевременных защитных мероприятий по борьбе с болезнями и вредителями приводит к значительному недобору урожая, масса семян, их выполненность и энергия прорастания резко снижаются, что отрицательно сказывается на урожайных свойствах будущего посевного материала.

Большое влияние на качество семян оказывают сроки и способы уборки семенных посевов. В условиях Республики Беларусь уборка, как правило, проводится прямым комбайнированием при влажности зерна 18-20%, но нередко двухфазная уборка, которая осуществляется при влажности семян около 30%, обеспечивает более высокое качество посевного материала. Перед уборкой обязательным приемом является проведение видовой и сортовой прочистки, во время которой удаляются культурные примеси, а также проводится апробация посевов. Уборку семенных посевов следует начинать с обкашивания краевых и придорожных полос для механической прочистки комбайнов с использованием убранного зерна на фуражные цели.

2. Послеуборочная доработка посевного материала.

После уборки необходимо провести первичную очистку семян для отделения крупных примесей и семян сорняков, после чего зерно подвергается сушке до влажности 15,0-15,5% при соблюдении щадящего режима по температуре теплоносителя. За один пропуск семян через сушилку рекомендуется снижать влажность не более чем на 6%. После сушки семена подвергаются вторичной очистке и сортировке для приведения их качества в соответствие с требованиями Государственного стандарта по кондиционности посевного материала.

Созревшие, убранные семена находятся в состоянии условного покоя, при этом они дышат и расходуют питательные вещества. Под покоем семян понимают состояние жизнеспособных семян, при котором они не прорастают в благоприятных условиях, прорастают замедленно или только в специфических условиях. Основными причинами состояния покоя семян являются непроницаемость семенных и плодовых оболочек для воды и воздуха, наличие в семенах веществ (ингибиторов), задерживающих их прорастание, а также внешние условия. Выделяют три типа покоя – эндогенный тип определяется свойствами зародыша или эндосперма, экзогенный обусловлен свойствами внешних покровов (семенных и плодовых оболочек) и комбинированный. Также различают действительный или истинный покой, когда семена не прорастают ни при каких сочетаниях внешних условий и относительный покой, когда семена могут прорасти, но только в определенных

специфических условиях. Прорастание семян – это сложный процесс, в результате которого зародыш, используя запасные питательные вещества, превращается в проросток, способный к автотрофному питанию. Весь процесс прорастания семян подразделяется на следующие фазы: 1) фаза водопоглощения; 2) фаза набухания семян; 3) фаза роста первичных корешков; 4) фаза развития ростка; 5) фаза становления проростка.

Для получения высоких и устойчивых урожаев качественного посевного материала необходимо получить и сохранить своевременные, дружные и полноценные всходы оптимальной густоты, которая зависит не только от нормы высева, но и от полевой всхожести семян. Полевая всхожесть – это количество появившихся всходов, выраженное в процентах к количеству высеянных всхожих семян. Она определяется в полевых условиях и отличается от лабораторной тем, что подсчитывается количество всходов, а не количество проросших семян. На полевую всхожесть оказывают влияние многочисленные факторы: почвенно-климатические условия зоны, свойства почвы, метеорологические условия отдельных лет, биологические особенности культуры, болезни и вредители, качество семян, уровень агротехники и т. д. Поэтому для повышения полевой всхожести необходимо семенные участки размещать в почвенно-климатических условиях соответствующих требованиям биологических особенностей культуры, проводить качественную обработку почвы, соблюдать севообороты, осуществлять своевременные технологические операции по защите посевов от сорняков, болезней и вредителей, придерживаться оптимальных сроков и способов уборки, обеспечивать минимальное травмирование семян при ее проведении, соблюдать требования к послеуборочной доработке посевного материала, для посева отбирать наиболее крупные, выполненные, полновесные семена, обладающие высокой энергией прорастания и т. д.