

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ
АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Учебное пособие для слушателей педагогического факультета

**Минск
БГАТУ
2009**

УДК 378/14:631.5+631] (07)
ББК 74.58я7
М 54

Рекомендовано научно-методическим советом агрономического факультета БГАТУ

Протокол № 9 от 1 декабря 2008 г.

Авторы
канд. с.-х. наук, доц. *Л.А. Веремейчик*;
д-р с.-х. наук, доц. *И.П. Козловская*;
канд. с.-х. наук, доц. *Т.М. Дайнеко*;
канд. с.-х. наук, доц. *Л.И. Костюкевич*;
канд. с.-х. наук *Н.А. Близнюк*

Рецензенты:
д-р с.-х. наук, проф. БНТУ *Т.В. Кулаковская*;
д-р техн. наук, проф. БГАТУ *Л.В. Мисун*

Методика преподавания агробиологических дисциплин :
М54 учеб. пособие / Л.А. Веремейчик [и др.]. – Минск : БГАТУ,
2009. – 148 с.
ISBN 978-985-519-105-7.

В издании изложены методические разработки по использованию современных технологий обучения, применяемых для чтения лекций и проведения лабораторно-практических занятий по отдельным темам экологических и агрономических дисциплин. Представлена методика чтения лекций с использованием мультимедийного комплекса, средств ТСО (графопроектора), методика по блочно-модульной системе обучения, применение активных методов обучения, организации занятий в виде экскурсий, методика проведения учебной агрономической практики.

Предназначено для преподавателей сельскохозяйственных вузов и колледжей, а также для слушателей специального педагогического факультета Института повышения квалификации и переподготовки кадров АПК БГАТУ.

**УДК 378/14:631.5+631] (07)
ББК 74.58я7**

ISBN 978-985-519-105-7

© БГАТУ, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

I МЕТОДИКА ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИЙ	4
Методика чтения лекции на тему «Возникновение и развитие почв. Факторы почвообразования» (И.П. Козловская)	4
Методика чтения лекции на тему «Технология возделывания кукурузы» (Л.А. Веремейчик)	15
Методика чтения лекции на тему «Технология возделывания картофеля» (Л.И. Костюкевич)	33
Методика чтения лекций по разделу растениеводства с использованием мультимедийного комплекса (Л.А. Веремейчик)	56
Методика чтения лекции по дисциплине «Технологические основы растениеводства» по блочно-модульной системе обучения (БМСО) (Т.М. Дайнеко)	60
Методика чтения лекции на тему «Охрана и рациональное использование биологических ресурсов» (Н.А. Близнюк)	87
Методика чтения лекции на тему «Охрана и рациональное использование земель и недр» (Н.А. Близнюк)	94
II МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	100
Применение активных методов обучения при преподавании агрономии (Л.А. Веремейчик)	100
Методика проведения лабораторно-практических занятий по блочно-модульной системе обучения (Т.М. Дайнеко)	120
Методика проведения практического занятия на тему «Эрозия почвы и борьба с ней» (Н.А. Близнюк)	123
Методика проведения практического занятия на тему «Красная книга Республики Беларусь и ее роль в сохранении биоразнообразия» (Н.А. Близнюк)	126
Методика изучения и обобщения научных достижений в области овощеводства (Л.А. Веремейчик)	129
Методика проведения практических занятий по агробиологическим дисциплинам в форме экскурсии (Л.А. Веремейчик)	132
Методика проведения учебной практики по агрономии (Л.А. Веремейчик)	135
ЛИТЕРАТУРА	146

I МЕТОДИКА ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИЙ

МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ И ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИИ НА ТЕМУ «ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПОЧВ. ФАКТОРЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ»

с мультимедийным сопровождением

1. ПОДГОТОВКА К ЛЕКЦИИ

1.1. Подготовка текста лекции

На основании анализа современной учебной и научной литературы в соответствии с типовой и рабочей программой лектор формирует текст лекции. При этом учитывается и соотносится объем информации для восприятия студентами на слух, для записи в конспекте и в виде наглядного материала. Следует учесть, что использование мультимедийного сопровождения позволяет в отведенное аудиторное время изложить студентам значительно больший объем информации, чем при традиционном способе чтения лекций.

1.2. Подготовка иллюстративного материала

В соответствии с тематикой лекции и последовательностью изложения материала лектор подбирает иллюстративный материал. Он должен отвечать следующим требованиям:

- содержать информацию в краткой, зачастую тезисной форме;
- дополнять содержание лекции цифровым и графическим материалом;
- наглядно отражать динамику процессов и суть явлений.

Подобранный материал при необходимости сканируется, набирается в текстовом редакторе. В качестве иллюстративного материала целесообразно использование цифровых фотографий и рисунков, которые соответствуют техническим требованиям для презентаций.

1.3. Создание мультимедийной презентации

Для создания мультимедийных презентаций широко используется программа Microsoft Power Point, которая дает возможности самого разнообразного оформления слайдов.

При подготовке презентации лектор должен широко использовать возможности этой программы. Для акцентирования внимания целесообразно использовать шрифты разных размеров, выделения и подчеркивания. Мультимедийные слайды должны содержать четкие формулировки и не быть перегружены информацией.

При восприятии информации большую роль играет цветовое оформление. Оно должно быть контрастным. При оформлении одного слайда можно использовать различные цвета и цветовые переходы.

Для привлечения внимания студентов определения и наиболее важную информацию можно выделить заливкой или текстурой. Эффективно цветовое кодирование. Например, использование одного типа шрифта и цвета на различных слайдах для главных заголовков.

Программа Microsoft Power Point имеет функцию «Фотоальбом», что позволяет при подготовке презентации сохранить и использовать в желаемой последовательности фотографии.

Рисунки и фотографии большого размера можно размещать на слайдах поодиночке, но при необходимости их размер уменьшают и размещают в сочетании с другой информацией.

Функция программы Microsoft Power Point «Таблица» позволяет лектору подготовить и оформить самый разнообразный табличный материал.

Для визуального представления информации эффективно использование функции SmartArt, которая позволяет создавать яркие графики, схемы процессов, сложные и оригинальные диаграммы.

1. ЧТЕНИЕ ЛЕКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Тема: возникновение и развитие почв. Факторы почвообразования (слайд 1).

Цель: изучить генезис и эволюцию почв, стадии почвообразовательного процесса и факторы почвообразования.

Почва как природное образование (слайд 2)

Почва представляет собой небольшой по мощности поверхностный слой земной коры, в котором создаются условия наиболее активного взаимодействия атмосферы, литосферы, растительных и животных организмов. Так как все взаимодействия осуществляются через почву, она является важнейшим, неотъемлемым компонентом сложнейших природных систем – биогеоценозов, экосистем, биосферы.

Под **биогеоценозом** понимают сообщество растений, животных и микроорганизмов на соответствующем участке земной поверхности с характерными особенностями микроклимата, геологического строения, рельефа, почвы, водного режима. Это определение близко к понятию «наземная экосистема». Под **экосистемой** понимают природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания.

Почва является относительно маломощным по сравнению с отложениями горных пород поверхностным плодородным слоем суши, который участвует во всех важнейших процессах трансформации и миграции веществ, протекающих в биосфере (слайд 2). На ней развивается основная часть зеленых растений Земли. Зеленые растения являются важнейшим источником пищевого и биоэнергетического материала для всех обитателей планеты. Они поддерживают определенный уровень содержания кислорода в атмосфере. В почве разлагается вплоть до газообразных продуктов огромное количество растительного опада и таким образом поддерживается постоянный состав атмосферы, плодородие, стабильность и естественная эволюция почвы.

Почва кормит жителей суши и океана. Необходимые для питания элементы поступают в растения из почвы, в океане они оказываются за счет переноса поверхностным и речным стоком. Таким путем осуществляется связь через почву между компонентами биосферы и поддерживается ее функционирование.

Образование и жизнь почвы связаны с процессами круговорота веществ и энергии на Земле. Наиболее масштабным в пространстве и времени является большой геологический круговорот веществ.

Геологическим круговоротом веществ называется вся совокупность процессов образования земной коры, горных пород и минералов, коры выветривания и форм рельефа, водного, твердого и химического стока, переноса и аккумуляции веществ, принесенных наземными и подземными водами и эоловым путем (слайд 3).

На фоне большого геологического круговорота веществ функционирует **малый биологический круговорот (слайд 4)**, в который входят циклические процессы обмена веществ между средой и совокупностью растительных и животных организмов. Особенности биологического круговорота веществ являются следующие: избирательность поглощения организмами веществ и цикличность. Избирательность поглощения организмами веществ обусловлена их биологическими потребностями, т. е. организмы поглощают необходимые питательные вещества из почвы не в тех соотношениях, в которых они в почве находятся, а в тех, в которых они необходимы для нормального функционирования организма. Цикличность биологического круговорота веществ связана с цикличностью поступления на поверхность Земли солнечной радиации, циклами развития организмов.

Большой геологический и малый биологический круговороты находятся в неразрывной связи и постоянном взаимодействии (слайд 5).

От других природных объектов почва отличается уникальным по сложности вещественным составом. Если горная порода, как правило, состоит из нескольких минеральных соединений, то любая почва содержит в своем составе органические соединения, продукты их разложения, органо-минеральные комплексы, минеральные компоненты, т. е. огромное множество самых разнообразных по составу и сложности соединений. Вещественный состав почв формируется в результате их длительного функционирования и эволюции. В формировании основных признаков и свойств почв определяющую роль играет накопление специфических, характерных только для данной почвы соединений, которые образуют структуры на коллоидном и агрегатном уровнях.

Выделяют несколько уровней структурной организации почвы: атомно-ионный, молекулярный, коллоидный, агрегатный, горизонтный, профильный. На атомно-ионном, молекулярном и коллоидном уровнях протекают ионный обмен, диффузия, органо-минеральные взаимодействия. На агрегатном уровне возникают различия в физических, физико-механических свойствах, на горизонтном и профильном – в режимах почв.

Определяющим и важнейшим качеством всех почв является плодородие. Это свойство почвы в первую очередь отличает ее от горной породы. Реализуется плодородие почвы в урожае сельскохозяйственных культур в результате совокупного проявления от-

дельных ее свойств и процессов (содержание гумуса, доступных для растений питательных веществ, влаги и др.), (слайд 6).

Стадии и общая схема почвообразования (слайд 7)

Почвообразовательный процесс охватывает период от момента возникновения почвы и до настоящего времени и протекает в несколько стадий. Генезис любой почвы состоит как минимум из трех последовательных стадий.

1. **Начало почвообразования**, которое иногда называют первичным почвообразовательным процессом. Он совпадает с началом поселения на горной породе пионеров растительности – мхов, лишайников, водорослей. Это может произойти, например, при отступлении моря, освобождении суши от ледников и т. п. (слайд 7).

Уже на этой стадии почвообразования складывается биологический круговорот с характерными для него повторяющимися процессами продуцирования биомассы, отмирания и разложения растительных остатков, избирательным биологическим поглощением элементов питания и других процессов, которые составляют биоценоз. Однако на данной стадии формирования почвы для биологического круговорота веществ характерен незначительный объем, так как биологическая продуктивность растений крайне мала.

Наряду с процессами, протекающими в рамках биологического круговорота, имеют место и процессы небиологической природы – растворение, осаждение, испарение, сорбция и др. Их нельзя отнести к специфическим почвенным процессам, так как они могут протекать не только в почвах, хотя протекают на всех стадиях почвообразования. Такие процессы получили название элементарных почвенных процессов первого порядка, или микропроцессов.

На заключительном этапе стадии почвообразования возникает согласованность и взаимосвязь между микропроцессами, формируются некоторые специфические почвенные признаки и развитие почвы переходит в следующую стадию.

Таким образом, почва на этой стадии развития не имеет ясно выраженных почвенных признаков, господствуют микропроцессы, масштабы биологического круговорота невелики, имеют место непочвенные абиотические процессы (движение грунта, эрозия и др.), все названные процессы слабо связаны между собой.

2. **Стадия развития почвы**. При переходе к данной стадии возрастает биологическая продуктивность растений, интенсифицируется биологический круговорот вследствие расширения масштабов

деятельности высших растений. Накапливаются питательные вещества, азотсодержащие органические соединения гумусовой природы (слайд 8).

Почвенные микропроцессы, достигнув определенного количественного уровня, образуют качественно новые процессы, формирующие специфические признаки почв. Эти процессы объединяют в две большие группы – почвенные мезопроцессы и макропроцессы.

Почвенные мезопроцессы, или элементарные почвенные процессы второго порядка, формируют специфические свойства почв. К этой группе относят такие процессы, как оподзоливание, гумусовая аккумуляция, лессиваж и др. В результате их проявления формируются специфический состав почв и физические свойства.

Почвенные макропроцессы, т. е. собственно почвообразовательные процессы, приводят к образованию определенных почвенных типов: черноземов, подзолистых и т. п. Они формируются при определенном сочетании мезопроцессов. Стадия формирования почвы может продолжаться сотни, тысячи лет и более, могут возникать новые фазы ее развития. Эту стадию условно разделяют на две фазы: ускоренного и замедленного развития.

В фазе ускоренного развития расширяются масштабы биологического круговорота; формируются главные почвенные признаки на агрегатном, горизонтном и профилном уровнях.

Вторая фаза наступает при условии стабилизации основных признаков, свойств и режимов почвы. В фазе замедленного развития интенсивность расширения биологического круговорота снижается, формируется почвенный профиль.

3. **Стадия равновесного функционирования**, характерная для зрелой почвы. На этой стадии биологический круговорот протекает так, что каждый последующий цикл практически повторяет предыдущий (слайд 8).

В условиях сельскохозяйственного использования почв происходит активное вмешательство в биологический круговорот веществ, уровень развития специфических признаков может изменяться как в сторону качественного роста, так и в сторону деградации.

Изменение уровня развития специфических признаков почв по стадиям развития представлено в виде гипотетической кривой (слайд 9).

Факторы почвообразования (слайд 10)

Основы учения о факторах почвообразования заложены В.В. Докучаевым, который установил, что почвы формируются в результате тесного взаимодействия ряда факторов, экологических условий развития. Факторами почвообразования являются: климат, организмы, почвообразующие породы, рельеф местности, время и антропогенное воздействие. Изучение каждого фактора почвообразования предусматривает его характеристику по определенным параметрам и оценку его роли в почвообразовании.

Климат. Под климатом понимают среднее состояние атмосферы той или иной территории, которое характеризуется средними и крайними показателями метеорологических элементов.

Наибольшее значение имеет характеристика климата по температурным условиям и увлажнению. Выделяют термические группы климатов по сумме среднесуточных температур выше 10 °С за вегетационный период (слайды 11, 12).

Климаты данных термических групп располагаются в виде поясов, для каждого из которых характерен свой ход температуры (слайд 13), тип растительности и почв. Это почвенные биотермические пояса. С термическими группами климатов связаны тепловой режим почв, скорость химических и биохимических реакций, биологическая продуктивность.

По условиям увлажнения различают следующие главные группы климатов (слайд 14):

Основной критерий выделения указанных групп климатов – отношение осадков к испаряемости.

С грациями климата по увлажнению связаны водный, окислительно-восстановительный режимы почв, степень выветренности и выщелоченности.

При характеристике климата учитывают суровость зимы, распределение осадков по сезонам года, интенсивность их выпадения, влажность воздуха, силу ветра и пр.

Разносторонняя роль климата как фактора почвообразования состоит в следующем (слайд 15).

1. Сочетание температурных условий и условий увлажнения определяют тип растительности, интенсивность разложения и трансформации растительного опада, регулируют деятельность почвенной микрофлоры и фауны.

2. Атмосферный климат в конечном счете определяет водно-воздушный, температурный и окислительно-восстановительный режимы почв.

3. Климат является определяющим фактором превращения в почве минеральных соединений, влияет на интенсивность выветривания, аккумуляцию и миграцию продуктов почвообразования.

4. Оказывает влияние на развитие процессов ветровой и водной эрозии почв.

Организмы. В почвообразовании участвуют три группы организмов – зеленые растения, микроорганизмы и животные.

Зеленые растения ежегодно образуют на суше в среднем $5,3 \cdot 10^{10}$ т биомассы – фитомассы (**слайд 16**). Значительная часть ее в виде корневых остатков и наземного опада ежегодно возвращается в почву. Таким образом, зеленые растения являются основным источником органических веществ в почве. При их разложении и преобразовании в верхней части почвы накапливаются элементы минерального питания, развивается почвенный профиль и формируется ее основное свойство – плодородие. Зеленые растения и продукты их разложения трансформируют минералы почвы, способствуя разрушению одних и синтезу других. При их участии формируются основные почвенные режимы.

В почве развиваются несколько групп микроорганизмов (грибы, актиномицеты, бактерии и др.), причем их количество колеблется в широких пределах (**слайд 17**). По количеству микроорганизмов судят о биологической активности почв, интенсивности ее дыхания. Наибольшее количество микроорганизмов встречается в черноземных почвах, наименьшее – в почвах тундры. Кроме того, существуют хорошо выраженные сезонные колебания их численности. Наибольшее число микроорганизмов в почвах наблюдается при достаточной влажности и температуре 20–30 °С.

Каждому типу почв, каждой почвенной разности свойственно свое специфическое профильное распределение микроорганизмов. При этом численность микроорганизмов и их видовой состав отражают важнейшие свойства почвы – запасы органического вещества, количество и качество гумуса, содержание питательных элементов, реакцию, влагообеспеченность, степень аэрированности.

Микроорганизмы принимают самое активное участие в процессе гумусообразования, продукты их жизнедеятельности оказывают разрушающее действие на минералы, слагающие почвенную массу, оказывают большое влияние на состав почвенного воздуха.

Различные группы микроорганизмов по-разному влияют на почвообразование. Наиболее распространенной группой являются бактерии. Они осуществляют разнообразные превращения органических веществ в почве, активно разлагают богатые белком растительные остатки. Актиномицеты и грибы используют в качестве источника углерода клетчатку, лигнин, воски, смолы, разлагая их. Эти группы микроорганизмов синтезируют кислотные соединения, которые активно воздействуют на минеральную часть почвы. Весьма многочисленна и разнообразна почвенная фауна. Это простейшие (жгутиковые, корненожки, инфузории), беспозвоночные животные (дождевые черви, членистоногие и др.), насекомые, позвоночные животные (грызуны). Для большинства из перечисленных представителей фауны почва является не только средой обитания, они также активно влияют на почвообразование. Так, дождевые черви способствуют оструктурированию почвы, простейшие трансформируют органическое вещество, насекомые улучшают ее физические свойства (**слайд 18**).

Однако в почве может накапливаться патогенная микрофлора и вредители сельскохозяйственных растений. При использовании почв необходимо строго контролировать их численность.

Почвообразующие породы. Почвообразующая порода является материальной основой почвы и передает ей свой гранулометрический, минералогический и химический состав, а также физические, химические, физико-химические свойства. В результате почвообразовательного процесса эти свойства в той или иной степени изменяются (**слайд 19**).

Так как почва наследует от материнской породы ряд свойств, условия произрастания растений, гумусонакопление и другие процессы в значительной мере определяются свойствами материнской породы. Например, карбонатность почвообразующих пород создает благоприятную реакцию среды, способствует формированию гумусового горизонта, структурообразованию. Гранулометрический состав породы предопределяет сложение почвы, ее водопроницаемость, влагоемкость, пористость и другие свойства.

От материнских пород зависит биологическая продуктивность почвы, скорость и направление почвообразовательного процесса, формирование и уровень почвенного плодородия, а также условия использования почв в сельском хозяйстве.

Рельеф. Выступая как главный фактор перераспределения солнечной радиации и осадков, он оказывает влияние на тепловой,

водный, питательный, окислительно-восстановительный, солевой режимы почв (**слайд 20**).

Особую роль играют элементы мезо- и микрорельефа. Склоны разной крутизны перераспределяют влагу, поступающую на поверхность земли, регулируют соотношение стекающих, просачивающихся и накапливающихся на поверхности вод. Поверхности разного наклона и экспозиции получают неодинаковое количество солнечной радиации, что влияет на температурный и другие режимы. Южные склоны всегда более теплые и сухие. Такие особенности склонов вызывают изменения питательного, окислительно-восстановительного и солевого режимов, а следовательно, отличия в поселении способствуют и развитию различной растительности, образованию разных почв. Таким образом, на различных элементах рельефа, при прочих равных условиях, образуются различные почвы.

По положению в рельефе, а значит, и по перераспределению осадков, выделяют следующие группы почв, которые называются рядами увлажнения.

Автоморфные почвы формируются на ровных поверхностях и склонах в условиях свободного стока поверхностных вод, при залегании грунтовых глубже 6 м.

Полугидроморфные почвы образуются при кратковременном застое поверхностных вод или при залегании грунтовых на глубине 3–6 м.

Гидроморфные почвы формируются в условиях длительного поверхностного застоя вод или при залегании грунтовых на глубине менее 3 м.

Рельеф оказывает большое влияние на развитие эрозионных процессов. При наличии достаточно крутых склонов проявляется водная эрозия. На равнинных формах при засушливом и континентальном климате возможно проявление ветровой эрозии.

От рельефа зависит относительный возраст почв, так как на разных элементах рельефа почвообразовательный процесс может протекать с разной скоростью. Так, на северных склонах гор интенсивность биологического круговорота веществ всегда ниже, чем на южных.

Возраст почв, (слайд 21). Процесс почвообразования протекает во времени. Каждый новый цикл круговорота веществ вносит определенные изменения в превращение органических и минеральных веществ в почве, перераспределение их по профилю. Поэтому фактор времени (по В.В. Докучаеву – «возраст страны») имеет огромное значение в формировании и развитии почв.

Различают абсолютный и относительный возраст почв.

Абсолютный возраст – время, прошедшее от начала формирования почвы и до настоящего времени. Он колеблется от нескольких до миллионов лет. Чаще всего исчисляется тысячелетиями и десятками тысяч лет. Наибольший возраст имеют почвы тропиков, а самые молодые – пойменные почвы, сформированные современными реками.

Относительный возраст почв характеризует скорость почвообразовательного процесса, быстроту смены одной стадии развития почвы другой. Он зависит от состава и свойств пород, климата, рельефа и многих других факторов.

Производственная деятельность человека, или антропогенный фактор (слайд 22). Это весьма специфический и очень мощный фактор воздействия на почву и почвообразовательный процесс. Антропогенное воздействие на почву носит преимущественно осознанный направленный характер и призвано повышать плодородие почв. Пути повышения плодородия почв весьма многогранны: от механической обработки и внесения удобрений до мелиоративных и культуртехнических мероприятий. Характер и значимость изменений почвы зависят от социально-экономических производственных отношений, уровня развития науки и техники. Систематическая работа по повышению почвенного плодородия приводит к окультуриванию почвы, т. е. к формированию почвы с более высоким по сравнению с исходным уровнем плодородия.

Неграмотное использование почв без учета их генезиса и свойств может привести к снижению почвенного плодородия, развитию негативных процессов (эрозия, вторичное засоление, заболачивание, загрязнение, развитие патогенной микрофлоры и др.)

Зачастую такое отношение к почве носит неосознанный характер, т. е. на данном этапе развития науки человек не может предугадать все последствия своего влияния на почву. Однако негативный эффект от этого не снижается. Поэтому всякое вмешательство в формирование и развитие почв должно быть тщательно и всесторонне взвешено, оценено с точки зрения возможных последствий.

Все названные выше факторы почвообразования оказывают специфическое влияние на формирование почв и не могут быть заменены друг другом. Они равнозначимы, и каждый из них играет определенную роль в процессах обмена материей и энергией между почвой и окружающей средой. В.В. Докучаев подчеркивал, что почва образуется в результате взаимодействия всех факторов почвообразования.

МЕТОДИКА ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИИ НА ТЕМУ «ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ»

1. ЗНАЧЕНИЕ ЛЕКЦИИ И ЗАДАЧИ ЛЕКТОРА

По высказываниям академика Л.Д. Александрова: «Лектор должен не просто излагать материал, а думать на лекции, показывая слушателям (студентам) развитие мысли, подводя их к выводу, и тем самым, побуждать их самих думать, а не просто заучивать».

Задача лектора, помочь осмыслить творческий путь познания, остановиться на имеющихся в материале противоречиях, выделить основные проблемы и подвести слушателей к логическому завершению поставленных задач, помочь самостоятельно принять выводы по выдвигаемым проблемам.

Лекция, как правило, носит творческий характер, когда преподаватель более содержательно, чем в учебнике и по-своему более ясно излагает материал. В программный материал вводятся дополнительные сведения новейших достижений отечественных и зарубежных ученых, мировой практики.

Лектор выступает в нескольких ролях:

- ученого, рассматривающего новейшие достижения в данной области и анализируя их;
- педагога, выполняющего воспитательную функцию, влияющего на мировоззрение, нравственность, отношение к делу, использование современных методов и т. д.;
- оратора, умеющего завладеть вниманием слушателей, повлиять на поведение, заинтересовать, заставить слушать путем убеждения предлагаемый материал;
- психолога, чувствующего аудиторию в целом и каждого студента в отдельности, добывающегося внимания и лучшего восприятия, проведения записей, активной работы.

Этапы подготовки лекции:

- изучение программы и учебников;
- составление списка литературы;
- изучение литературы, составление содержания лекции;
- написание конспекта с выделением главного для записи;
- подбор наглядности (таблиц, рисунков, слайдов и т. д.).

2. ЛОГИКО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛЕКЦИИ

Как правило, лекция состоит из трех частей.

1. Вводная часть – называется тема, формируются задачи, дается краткая характеристика проблемы, освещается состояние вопросов, называется литература, устанавливается связь с предыдущими занятиями.

2. Изложение материала лекции – разбираются факты, приводится нужная информация, анализируется сложившийся опыт, даются исторические справки, определяется личная позиция преподавателя, дается оценка практическим результатам, устанавливается связь между ними, раскрываются перспективы развития, возможные научные поиски по данному вопросу.

3. Заключение – даются формулировки основных выводов, указания по выполнению самостоятельной работы, методические советы, ответы на заданные вопросы.

Эффективная лекция сочетает в себе глубокое идейное содержание и рациональную форму его изложения, основанное на строгой дидактической системе построения и оптимальной методике подачи.

Задача преподавателя – сделать каждую лекцию убедительной, точной, осязаемой.

Конспект лекции должен содержать:

- тему – например, «Технология возделывания кукурузы»;
- цель и задачи: 1) учебная цель – дать студентам знания об основных технологических приемах возделывания кукурузы в условиях РБ в виде информации (необходимых сведений); 2) воспитательная задача – дать оценку современному состоянию вопроса, выработать мышление, пробудить интерес к теме, призвать изучать другие источники для выполнения самостоятельной работы;
- список литературы обязательной и дополнительной, например:
 1. Основы агранаміі / Л.А. Верамейчык і інш. Мн., 1999.
 2. Отраслевой регламент «Технология возделывания кукурузы» Мн., 1997.
 3. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур. Мн., 2005.
 4. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. Мн., 2007.
 5. Кукуруза / В.А.Щербаков. Мн., 1999.
- текст содержания (с выделением основного и второстепенного):

основное – главное для запоминания – основные технологические приемы возделывания кукурузы, ее значение, распространение и урожайность, а также биологические особенности данной культуры;

второстепенное – иллюстрации, позволяющие повысить интерес к излагаемому материалу, разъяснять трудные места с помощью подбора убедительных приемов;

- задания для самостоятельной работы, например, способы уборки кукурузы (на зерно и силос).

3. ОРГАНИЗАЦИЯ АУДИТОРИИ И МЕТОДИКА ЧТЕНИЯ

До начала занятий:

- проверить состояние аудитории (наличие света, чистой доски, мела, количество мест для слушателей и т. д.);
- написать на доске тему, план, литературу, термины и т. д.;
- разместить наглядные пособия и средства ТСО.

После начала:

- устно сообщить тему и мотивировать ее значение;
- четко выделить цель и задачи лекции;
- помочь студентам записать в тетрадях тему, вопросы, литературу (с аннотацией и заданиями).

Правила чтения лекции:

- читать по плану;
- давать материал дифференцированно (подробнее излагать то чего нет в учебнике);
- выделять интонацией каждый вопрос;
- точно формулировать определения;
- выделять главное;
- термины четко проговаривать и расшифровывать, записывать на доске;
- избегать нудного тона, равнодушия, правильно подбирать голосовое оформление;
- чувствовать и понимать реакцию аудитории;
- использовать обратную связь.

Лекция, как форма устного изложения не может быть заменена зачитыванием готового текста, магнитофоном, телепередачей, радиотрансляцией. Живая речь преподавателя непосредственно воздействует на формирование знаний. Лектор, как актер, вжива-

ется в роль, отыскивает наиболее рациональные способы передачи научной информации слушателями.

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФОПРОЕКТОРА ПРИ ЧТЕНИИ ЛЕКЦИИ

Проблема обеспечения наглядными пособиями при чтении лекции является одной из самых важных в методике преподавания. В последние годы для этих целей широко используется графопроектор – устройство, позволяющее передать на большой экран материал с прозрачной пленки.

Преимуществом его использования заключается в том, что им легко управлять, можно использовать достаточно большое количество слайдов, подтверждающих материал лекции, можно самостоятельно регулировать время показа изображения, легко менять слайды, позволяет, опираясь на изображение студентов, формировать изображение в динамике, демонстрируя процессы развития и функционирования явлений, слайды хорошо сохраняются, можно использовать длительное время.

При чтении лекции по технологии возделывания кукурузы демонстрируются слайды по основным болезням и вредителям, поражающим данную культуру, а так же табличный материал, необходимый для усвоения основных материалов и технологических приемов. Применяемые слайды по теме, представлены в приложении 2.

5. МАТЕРИАЛЫ ЛЕКЦИИ

Значение кукурузы

Кукуруза – одна из лучших кормовых культур. О достоинствах кукурузы еще много лет назад выдающийся русский ученый К.А. Тимирязев сказал: «Тот, кто сумел бы вырастить два колоса там, где прежде рос один, заслужил бы благодарность всего человечества». Кукуруза является тем замечательным растением, которое во многом решает задачу о двух колосьях, как ни одна из возделываемых культур в нашей стране, она очень отзывчива на труд земледельца и правильную агротехнику и дает вдвое-трое выше урожая, чем зерновые культуры при наличии определенных условий.

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 зер-

на кукурузы – 1,34 кормовой единицы в то время, как в 1 кг овса – 1,0; в 1 кг озимой пшеницы – 1,06; яровой пшеницы – 1,17; ржи – 1,14. Правда, кукуруза имеет несколько меньше протеина – 72 г в 1 кг зерна, в то время, как содержание протеина в 1 кг ржи составляет 80; в ячмене и пшенице по 90 г, но надо учесть и то, что кукуруза дает урожаи в 2–3 раза выше, чем названные культуры.

Из общего мирового производства зерна этой культуры на корм скоту идет 60 %, более 25 % – для пищевого значения (приготовленные муки, крупы, хлопьев, консервы, кондитерских изделий), а остальное количество – для промышленной переработки: на производство масла, крахмала, патоки, спирта и т. д.

Пестичные столбики применяют в медицине. Из стеблей, листьев и початков вырабатывают бумагу, линолеум, вискозу, активированный уголь, пластмассу и др.

Кукуруза – одна из лучших силосных культур. Повышение продуктивности животных специалисты связывают прежде всего с качественным улучшением силоса. Для заготовки на силос кукурузу убирают в фазе восковой спелости зерна. Опыты, поставленные венгерскими и болгарскими коллегами, показали, что максимальный выход энергии и протеина кукуруза на силос обеспечивает, если ее убирать в период физиологической спелости зерна. Тогда содержание сухого вещества составляет 35–40 %, половина из которого приходится на початки. Такая влажность силосуемой массы обеспечивает оптимальные условия для консервирования.

Кроме того, кукуруза имеет большое агротехническое значение, является хорошим предшественником зерновых культур.

Распространение, урожайность

В последние годы граница возделывания кукурузы стала проходить значительно севернее, чем раньше. По валовым сборам и урожайности кукуруза стоит на первом месте в мире. Занимая 20 % в структуре пашни, она обеспечивает более 30 % мирового валового сбора зерна.

Посевная площадь (тыс. га), занятая кукурузой в Республике Беларусь

Таблица 1

Годы	2005	2006	2007	2007 в % к 2006
Возделывание на зеленый корм и силос	499,9	623,2	630,4	101,1
Возделывание на зерно	36,4	39,1	107,4	274,7

Средняя урожайность зерна кукурузы в мире приблизилась к 50 ц/га. Наибольшая урожайность зерна кукурузы получена в странах: Бельгия – 113,4, Нидерланды – 119,9, Греция – 98,1. Максимальные урожаи зеленой массы собраны в Новой Зеландии (619 ц/га), Италии (526 ц/га), Бельгии (462 ц/га).

Опыт передовых хозяйств, а также данные государственных сортоопытных участков в Республике Беларусь свидетельствует о том, что во многих случаях биологические возможности кукурузы используются еще далеко не полностью. Недобор зерна или зеленой массы обычно объясняется нарушениями технологии ее возделывания. Почвенно-климатические условия нашей республики позволяют получать 350–400 ц/га зеленой массы и 50–70 ц/га зерна кукурузы.

Урожайность зеленой массы и зерна кукурузы в среднем по республике представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность кукурузы в Республике Беларусь

Годы	2005	2006
Зеленая масса, ц/га	208	224
Зерно, ц/га	40,0	39,4

Передовые хозяйства республики («Снов» Несвижского, «Прогресс», «Октябрь» Гродненского, «Дружба» Барановичского районов) получают урожайность зерна более 100 ц/га.

Морфологические признаки

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

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

Стебель кукурузы толщиной от 2 до 7 см, хорошо облиственен, прямостоячий, округлый, гладкий. Высота растения колеблется от 60 см до 6 м. Стебель состоит из отдельных междоузлий, разделенных стеблевыми узлами. Число узлов и листьев – устойчивый сортовой признак. Растения раннеспелых гибридов имеют 10–12, среднеспелых – 16–18 и позднеспелых – 18–20 листьев. Чем позднеспелее сорт или гибрид, тем выше растение.

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

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

Максимальной величины площадь листьев достигает в конце цветения. Листья кукурузы содержат больше питательных веществ, чем стебель. В связи с этим более высокая облиственность растений – положительный признак при силосовании и использовании культуры на зеленый корм.

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

Опыляется кукуруза ветром. Метелка зацветает на 3–8 дней раньше, что обеспечивает перекрестное опыление. Благоприятна для опыления теплая, влажная, с легким ветром погода. При дождливой погоде пыльца смывается, а чрезмерная сухость убивает ее, что приводит к череззернице.

Плод – зерновка, голая, крупная. Масса 1000 семян от 100 до 400 г. Окраска зерновки белая, кремовая, желтая, оранжевая, крас-

ная и др. В среднем хорошо озерненный початок имеет 500–600 зерен. Зерно состоит из оболочки, эндосперма и зародыша.

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

Биологические особенности

Отношение к температуре. Кукуруза является теплолюбивой культурой. Для кукурузы биологически активной считается температура выше 10 °С, ниже которой прирост биологической массы растений прекращается.

По средним многолетним данным, сумма эффективных температур выше 10 °С в республике колеблется в пределах от 715 (Полоцк) до 907 °С (Пинск). Суммой эффективных температур, требуемой для достижения высокой спелости початков, обладают многие области республики, однако осенние заморозки преждевременно прекращают вегетацию кукурузы. Поэтому период возможной вегетации сокращается до 113–133 дней, когда сумма эффективных температур колеблется в пределах 677–875 °С. Семена кукурузы прорастают при температуре 8–10 °С, всходы появляются при температуре 10–12 °С. Наиболее благоприятная температура для роста кукурузы 20–23 °С.

Кукурузы чувствительна к заморозкам. Легче переносит весенние заморозки (2–3 °С), чем осенние, которые губительно действуют на зеленую массу. Осенью погибшие от мороза растения можно сушить на сено или силосовать.

Отношение к свету. Кукуруза – светлюбивая культура. Она требует менее продолжительного, но интенсивного освещения и относится к числу культур короткого дня. При температуре ниже 12 °С интенсивность фотосинтеза у кукурузы сильно снижается.

При продвижении ее на север, с увеличением продолжительности дня и ослаблением интенсивности освещения развитие растений замедляется. Эта особенность делает ее более чувствительной к затенению другими быстрорастущими культурами, сорняками.

Важнейшим условием для создания благоприятного светового режима является оптимальное загущение растений в посеве, отсутствие сорняков, особенно в ранние фазы развития, так как сорняки не только забирают из почвы питательные вещества и влагу, но и затеняют кукурузу.

Отношение к влаге. Кукуруза использует большое количество влаги благодаря могучей корневой системе и способности потреб-

лять воду из воздуха листьями. Оптимальная влажность почвы 75–80 % от полной влагоемкости. Для прорастания семян требуется 60 % воды от массы семени. Она экономно расходует почвенную влагу, на создание 1 кг сухого вещества потребляет 174–406 кг воды, т. е. меньше, чем ячмень и овес, что позволяет отнести ее к сравнительно засухоустойчивым культурам.

Однако благодаря более продолжительному вегетационному росту и для образования большой органической массы кукуруза в целом потребляет воды больше других зерновых культур. Она хорошо использует осадки второй половины лета, когда для других сельскохозяйственных культур они уже бесполезны.

Наибольшую потребность во влаге кукуруза испытывает в период за 10 дней до выбрасывания метелки и в последующие 20 дней. Этот период называется критическим, в это время одно растение потребляет до 3–4 литров воды в сутки. Поэтому выпадение осадков и полив в период активного роста способствует формированию высокого урожая.

В создании растениям кукурузы благоприятного режима влажности существенными являются приемы обработки почвы, предохраняющие ее от чрезмерного испарения влаги, уничтожающие почвенную корку, а также рациональная система удобрения, борьба с сорняками.

В условиях Республики Беларусь хороший урожай зеленой массы можно получить, когда за июль–август выпадает не менее 200 мм осадков. Вместе с тем, кукуруза плохо реагирует на переувлажнение почвы, резко снижая урожай зерна и зеленой массы.

Требования к почве. Кукуруза растет на различных типах почв, но наибольшие урожаи дает на рыхлых, хорошо водопроницаемых, но вместе с тем влагоемких почвах. Благоприятные для возделывания кукурузы почвы содержат не только большой запас влаги, но в то же время в них содержится легкодоступные питательные вещества. Такими свойствами обладают средние по гранулометрическому составу (средние и легкие суглинки) а также супесчаные и песчаные, подстилаемые мореным суглинком дерново-подзолистые почвы.

Преобладающими в почвенном покрове Республики Беларусь являются дерново-подзолистые почвы. Они характеризуются низким естественным плодородием, высокой кислотностью, слабо обеспечены гумусом, бедны питательными веществами, и в первую очередь азотистыми соединениями. Поэтому первостепенное зна-

чение при возделывании кукурузы в данной зоне имеет окультуривание почв.

Окультуривание пахотного горизонта путем его углубления, известкования, заправки навозом, возделывания сидератов, применения минеральных физиологических нейтральных удобрений и микроэлементов делает данные почвы вполне пригодными для возделывания кукурузы.

Оптимальные агрохимические показатели почв: рН – 5,8–7,0; содержание гумуса не менее 1,8 %, подвижного фосфора и обменного калия не менее 150 мг/кг почвы.

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.

Соответствие почвенно-климатических условий биологическим требованиям кукурузы определяет целесообразность возделывания этой культуры, удельный вес и уровень продуктивности ее посевов в каждом хозяйстве.

Климатические условия нашей республики соответствуют биологическим требованиям кукурузы и позволяют ежегодно получать высокие и стабильные урожаи. Особенно благоприятный температурный режим складывается в юго-восточных и южных районах. В этих районах можно получать 400–500 ц/га зеленой массы, 60–70 ц/га зерна и более 100 ц початков. При такой урожайности вряд ли какая другая кормовая культура может соперничать с кукурузой.

Технология возделывания кукурузы

Сортогибриды

В системе технологии наиболее важный элемент – это сортогибрид, составляет 40–60 % урожая. Выбор гибридов неразрывно связан с числом ФАО – это условный показатель скороспелости гибридов. Наиболее скороспелые отнесены к классу от 100 до 199, наиболее позднеспелые гибриды от 900 до 999.

Силос наилучшего качества можно получить, когда кукуруза убирается в фазе восковой спелости. Такая возможность имеется у нас в южных и юго-восточных районах. В остальных районах климатические условия дают возможность получать початки молочно-восковой, а в лучшие годы и восковой спелости. Поэтому очень важно выбрать соответствующий по скороспелости гибрид. В усло-

виях республики рекомендуется возделывать гибриды, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Гибриды кукурузы

Название гибрида	ФАО
Бемо 172 СВ	170
Немо 216 СВ	180
Мускат	200
Молдавский 257 СВ	200
Бемо 182 СВ	210
Порумбель 212 СВ	210
Белиз	210
Полесский 212 СВ	210
Полесский 195 СВ	210
Клад	180
Алмаз	190
Триумф	190
Таргет	190

Гибриды белорусской селекции – Белиз, Полесский 212 СВ, белорусско-молдавской селекции – Бемо 172 СВ, Бемо 182 СВ, белорусско-украинской селекции – Мел 272 МВ, Вар 330 МВ.

Белиз – первый белорусский двойной межлинейный гибрид кукурузы, ФАО 210, используется на силос. Отличается хорошим стартовым ростом и высокой холодостойкостью. В ГСИ в среднем за 3 года показал урожайность сухого вещества 174 ц/га, что на 5 ц выше стандарта. Масса 1000 зерен 250–310 г, зерно кремнистое, желтое, округлое в первом поколении. Растения высотой 230–250 см, среднеустойчивы к полеганию.

Полесский 212 СВ – двойной межлинейный гибрид кукурузы белорусской селекции, ФАО 210. Используется на силос. В ГСИ в среднем за 3 года показал урожайность сухого вещества 194 ц/га, что на 16 ц больше стандарта. Масса 1000 зерен 270–350 г, зерно в первом поколении кремнистое, желтое, красное, округлое. Растения высотой 250–280 см, среднеустойчивы к полеганию, отличаются высокой холодостойкостью и хорошим стартовым ростом.

Предшественники

В основных районах возделывания кукуруза размещается в севооборотах.

Лучшие предшественники – пропашные, зернобобовые, однолетние и многолетние бобовые травы, удобренные навозом зерновые.

Кукуруза относится к культурам, устойчивым к бесменному возделыванию. Поэтому во многих странах нередко практикуются ее бесменные посевы, монокультура. Однако при длительном бесменном выращивании урожаи кукурузы часто становятся меньше вследствие усиления засоренности посевов, развития болезней вредителей.

Не допускается возделывание кукурузы на одном участке более 3–5 лет при недостаточном внесении органических удобрений.

Так как кукуруза является хорошим предшественником почти всех культур целесообразно ее возделывать в условиях Республики Беларусь в севообороте.

Система обработки почвы

Система обработки почвы зависит от предшественника, засоренности, гранулометрического состава почвы.

Различают две системы обработки почвы: основную и предпосевную. Основную проводят с целью создания оптимальных агрофизических свойств почвы, уничтожения сорняков, болезней и вредителей, а также для заделки остатков предшествующей культуры, удобрений.

После зерновых и других культур сплошного сева поле лущат, дернину многолетних трав дискуют в 1–2 следа тяжелой дисковой бороной БДТ-7,0. На постоянных участках кукурузы, на полях после картофеля, корнеплодов проводят только дискование или дискование с последующей вспашкой.

После внесения удобрения поле пашут на всю глубину пахотного слоя, используя ПЛН-5-35, который позволяет вести скоростную обработку почвы. Ранняя зяблевая вспашка имеет преимущество перед поздней.

Глубина обработки почвы под кукурузу зависит от мощности гумусового горизонта. Там, где он позволяет, оптимальная глубина вспашки – 28–32 см.

На засоренных многолетними сорняками полях, применяют полупаровую обработку: два-три лущения или дискования на глубину

10–12 см и зяблевую вспашку или глубокую раннюю вспашку с 2–3 культивациями на глубину 10–12 см.

При преобладании многолетних корнеотпрысковых сорняков проводят трехкратную чизельную обработку: первая и вторая – стрельчатыми лапами на глубину 10–12 см и 14–16 см, третья – рыхлящими на глубину пахотного слоя или культивацию вслед за уборкой предшественника на глубину 8–10 см, повторно – после появления розеток сорняков на глубину 10–12 см. Используют культиваторы - плоскорезы КПШ-5, КПШ-9.

На легких почвах, не засоренных многолетними сорняками, осенняя обработка состоит из лущения, дискования или чизелевания в два следа. Вспашку проводят весной с одновременной заделкой навоза.

Предпосевная обработка, весной должна быть направлена на сохранение влаги, улучшение воздушного, теплового режимов, особенно в верхнем слое почвы, обеспечение возможности наиболее качественного размещения семян при посеве на заданную глубину и проведение необходимых мер борьбы с сорной растительностью.

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, АКШ-3,6. Последняя обработка – не ранее 1 суток до сева на глубину заделки семян.

Система удобрения

Эффективным удобрением является навоз. Он повышает содержание органического вещества в почве, улучшает ее физико-химические свойства, обеспечивают нормальное снабжение растений всеми необходимыми элементами питания.

В севообороте органические удобрения целесообразно вносить при вспашке зяби под кукурузу из расчета 35–40 т/га на окультуренных суглинистых и 40–50 т/га на супесчаных почвах. На постоянных участках рекомендуется вносить 100–120 т/га органических удобрений один раз в 3–4 года.

Запашка зеленых удобрений эквивалентна внесению органических в дозе 20–30 т/га и снижает степень засоренности полей севооборота.

Критический период в питании фосфором начинается с образования 3–4 листьев. Недостаток фосфора в первый период (до образования 10-го листа) нельзя компенсировать повышенной обеспеченностью этим элементом в последующие периоды жизни. Поэтому рядковое внесение на посевах 0,5–1 ц/га гранулированного суперфосфата является обязательным приемом. Он способствует хорошему развитию корней, раннему образованию початков, ускоряет их созревание, дает прибавку урожая зерна 3–4 ц/га.

На дерново-подзолистых почвах главную роль в питании кукурузы играет азот. Дозу азота рассчитывают с учетом планируемого урожая. На постоянном участке через 3–4 года дозу увеличивают на 10–15 %, а в дальнейшем на 25–30 %. В Нечерноземной зоне недостаток азота в первые 2 недели после появления всходов лишает растения кукурузы возможности образовывать початки.

Подкормки проводят в фазы 5–8-го листа и появления метелки культиватором в середину междурядья или с поливной водой. Потребность растений в подкормке можно определить как по внешнему виду, так и при помощи листовой диагностики.

Внесение фосфорных удобрений при основной обработке почвы достигает большого эффекта при послонно-ленточном расположении гранул в почве. Если под основную обработку фосфорных удобрений не хватило, то их частично можно доносить при подкормке в фазу 5–8 листьев.

Калийные удобрения способствуют защите растений от чрезмерных потерь влаги в период засухи, предохраняют от вредного воздействия низких температур.

Доза азотных удобрений 90–120 кг/га д.в. На легких почвах 1/3 часть вносят в предпосевную культивацию и 2/3 – во время рыхления междурядий, на связных – в предпосевную культивацию.

Дозу фосфорных удобрений 60–90 кг/га д.в. вносят до сева и 10–15 кг/га при севе. При высоком содержании фосфора в почве или в экстремальных ситуациях – только при севе в дозе 20 кг/га д.в.

Дозу калийных удобрений 90–120 кг/га д.в. вносят под вспашку на связных почвах или под культивацию весной на легких почвах. Доза рассчитывается с учетом, чтобы не допустить повышение калия в кормах более 3 % на сухое вещество.

Формы минеральных удобрений любые.

Подготовка семян к севу

Необходимо, чтобы семена были выровненные, не ниже III репродукции. Следует учитывать, что неперенным условием получения нормальных всходов является использование семян, протравленных обычными способами. Установлено, что при раннем посеве протравленные семена без вреда могут находиться в почве до 20 дней.

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 42С, 480 г/л т.р. – 2 л/т.

Инкрустация семян с пленкообразователями или протравливание с увлажнением против болезней осуществляется заблаговременно (не позднее 15 дней до посева).

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

При недостатке микроэлементов в почве хороший результат дает предпосевное смачивание семян в растворах, содержащих соответствующие микроэлементы (борная кислота – 0,01–0,03%, сернокислый марганец – 0,03–0,05 %, медный купорос – 0,001–0,005 %, сернокислый цинк – 0,03–0,05 %).

Сев

Продолжительность сева 10–12 дней.

Срок. При выборе оптимального срока сева кукурузы необходимо ориентироваться на состояние спелости почвы. К посеву кукурузы приступают при прогревании почвы на глубине заделки семян до 8–10⁰С.

В северной зоне республики кукурузу возделывают на силос, в южной – на зерно.

Способ. Кукурузу на зерно и силос высевают пунктирным способом. Пунктирный посев увеличивает производительность труда благодаря росту скоростей до 10–12 км/ч, способствует более равномерному распределению растений по площади. Пунктирный посев требует повышения культуры земледелия, эффективного применения гербицидов для борьбы с сорняками.

При пунктирных посевах расстояние между рядами 70 см, посев проводят сеялками с пневматическими высевальными аппаратами – СУПН-8, СТВ-6, СТВ-8.

Глубина заделки семян: на почвах легкого гранулометрического состава – 5–6 см, на связных – 3–5 см, при раннем севе и исключении довсходовых боронований можно заделывать семена мельче на 1–2 см.

Оптимальная густота стояния растений: при возделывании на зерно – 80–90 тыс/га для раннеспелых гибридов и 70–80 – для среднеспелых; на силос – 110–120 для среднеранних, 100–110 для среднеспелых, 90–100 тыс/га – среднепоздних.

Уход за посевами

Уход за посевами кукурузы должен производиться с учетом требований по этапам органогенеза. Следует иметь в виду, что всходы кукурузы появляются обычно через 15–20 дней после посева, а сорняки прорастают уже 5–7 день. Хорошо приспособленные к условиям, они быстро трогаются в рост, тогда как взошедшие растения кукурузы в первые 30–40 дней растут очень медленно, сорняки быстро обгоняют их, активнее используя питательные вещества, влагу, свет. Поэтому урожайность во многом зависит от своевременности и качества проведения работ по уходу за посевами.

После сева через 4–6 дней поле боронуют, повторяют при необходимости на 4–6 день. Третье довсходовое боронование проводят при задержке появления всходов. Заглубление борон – на 1–2 см меньше глубины заделки семян. Боронуют легкими боронами БП-0,6, сетчатыми БСО-4, или средними БЗСС-1,0. При необходимости повсходовое боронование проводят в фазу 3–4 листьев в сухую погоду и в дневные часы поперек или по диагонали к посеву.

После обозначения рядков приступают к междурядным обработкам культиваторами КРН-4,2, КРН-5,6 со стрельчатыми или бритвенными лапами. Глубина обработки 4–5 см, на засоренных многолетними сорняками – 8–10 см. На легких почвах междурядную обработку совмещают с подкормкой растений азотом.

При высоте кукурузы 25–30 см используют отвальные окучники КРН-52, КРН-53. На чистых от сорняков почвах в засушливые годы проводят одно рыхление междурядий в фазу 3–5 листьев.

Для борьбы с сорняками применяются химические препараты. Наибольшая эффективность отмечается при раннем повсходовом (не позднее 10 дней с момента появления всходов) применении гербицидов: примэкстра голд TZV (3 л/га), люмакс (3 л/га), кларис (1 л/га). Их применение позволяет исключить довсходовое боронование и междурядные обработки.

Уборка

Высококачественный силос можно получить только при уборке в фазу молочно-восковой и восковой спелости зерна, когда в растениях содержится не только наибольшее количество перевариваемых питательных веществ, но и потери при закладке силосной массы наименьшие. В эти фазы листья и стебли еще зеленые и сочные, оптимальная влажность 68–75 %, а початки повышают питательную ценность корма. В 1 кг зеленой массы в фазу молочно-восковой спелости зерна содержится 0,24–0,26 кормовой единицы, потери сухого вещества составляют 13,5, тогда как в фазу образования зерна – 0,14–0,16 кормовой единицы, а потери более 20 %.

Уборку проводят обычно в сентябре. При уборке кукурузы в августе в урожае не добывают до 40 % сухого вещества. Однако в случае угрозы заморозков сроки уборки должны быть более ранними. Заморозки в 1–2° С повреждают растения. Кукурузу на силос рекомендуется убирать не позднее трех суток после повреждения ее заморозками (независимо от фазы спелости).

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. Они скашивают стебли, измельчают скошенную массу и выгружают ее в транспортные средства, движущиеся рядом. Длина резки зеленой массы зависит от фазы развития: восковая спелость – 1 см, молочно-восковая – 2–3 и молочная – 4–5 см. Высота скашивания не более 10–12 см.

Уборка кукурузы на зерно (сухие початки) начинается в фазу перехода растений от восковой к полной спелости. Восковая спелость наступает через 8–11 дней после молочно-восковой. Зерно в эту фазу заполнено воскообразной массой. Обертка початка желтеет, поскольку прекращается поступление в растение питательных веществ из почвы, а содержание влаги в зерне не должно превышать 40 %.

Початки измельчают и скармливают в свежем виде или силосуют в башнях (траншеях). Хранение початков слоем 20–30 см не более 3–4 суток, в дождливую погоду не более суток.

Как показала практика южных районов страны, кукурузу на зерно (зрелые початки) можно убирать после наступления восковой спелости и следует закончить в течение 14–15 дней. Если не выдержать эти сроки, то неизбежны потери урожая.

Кукурузу убирают двумя способами: в початках и с обмолотом на зерно. В початках кукурузу убирают комбайном КСКУ-6. Для уборки кукурузы с обмолотом початков на зерно используют приставку ППК-4 к комбайнам СК-5, Дон-1500.

Очищенные от обертки початки сушат при температуре не выше 70–80 °С до влажности 25–30 %. После обмолота зерно доводят до стандартной влажности 14 %.

Уборку кукурузы с обмолотом зерна в поле проводят при влажности зерна менее 30 % комбайнами СК-5, Дон-1500 с приставками ППК-4, КМД-6.

Влажное зерно измельчают и силосуют в башнях и траншеях или сушат в зерносушилках. Влажное зерно должно быть обработано в течение 4 часов после обмолота.

МЕТОДИКА ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИИ НА ТЕМУ «ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ»

План

1. Введение.
2. Этапы подготовки лекции.
3. Методика чтения лекции.
4. Материалы лекции.

1. ВВЕДЕНИЕ

Лекция – (с лат. *lectio* – ‘чтение’) – учебное занятие, специфическая форма устного общения преподавателя с аудиторией.

Достоинство лекционного метода заключается прежде всего в том, что он позволяет преподавать учебный материал на уровне новейших достижений науки, которые еще не получили освещения в учебной литературе.

Задачи лектора отыскать наиболее рациональные способы передачи научной информации, сделать лекцию точной, убедительной.

При чтении лекции по заданной теме используются дидактические средства: иллюстрации, связанные с технологией возделывания картофеля (слайды посевных площадей, урожайности, характеристики сортов картофеля, рисунки поражения растений болезнями, вредителями). Всего для лекции подготовлено 12 иллюстраций.

Использование при чтении лекции наглядного материала не только активизирует аудиторию, но и значительно увеличивает восприятие представленной информации.

Как правило, двухчасовая лекция состоит из 3 частей: вступление; материалы лекции (2–3 основных вопроса); выводы или заключение.

Во вступлении лектор называет тему, формирует задачи, освещает состояние проблемы.

В основном содержании приводится необходимая информация по теме лекции, раскрываются перспективы развития научных знаний.

В заключении формируются основные выводы, даются студентам ответы на заданные вопросы.

2. ЭТАПЫ ПОДГОТОВКИ ЛЕКЦИИ

1 этап

Сбор и накопление материала

Убедительность и доказательность лекции во многом зависит от умелого подбора и правильного использования фактического материала. Необходимо использовать учебники и учебные пособия, программы, научные труды, журналы, газеты.

2 этап

Составление плана

Вступление должно быть кратким, выразительным, занимать не более 3–5 минут. Задачи вступления – вызвать интерес к теме, настроить студентов на активное восприятие информации.

Основное содержание лекции требует особенного подхода. Необходимо расставить основные вопросы по порядку, а также решить, как переходить от одного вопроса к другому.

В заключении желательно подвести итог, повторить, пересмотреть или сформулировать заново основные выводы, дать ответы на заданные вопросы. Лучше заключение сделать кратким и запоминающимся.

3 этап

Сортировка и отбор материала

При сортировке и отборе материала следует выбирать лишь самое необходимое, не забывая о времени, которое имеет в своем распоряжении лектор.

Перегрузка плана лекции вопросами приводит к тому, что преподаватель или не укладывается в отведенное время, или неглубоко, схематично излагает многочисленные вопросы.

Лекция не должна дублировать учебник и учебные пособия. Задачи преподавателя дать в лекциях комплекс систематизированных знаний и в то же время не скопировать учебник.

Один из важнейших **критериев качества лекции** – степень ее современности, отражение последних достижений науки. Как правило, переиздание учебников, учебных пособий в силу редакционных, технологических и финансовых причин осуществляется один раз в 5–6 лет и преподаватель обязан возместить разрыв, который возникает между содержанием учебника и последними данными науки.

4 этап

Составление записей

Записи должны отвечать определенным требованиям: удобство использования в любой аудитории, разборчивость написания, возможность пополнять, изменять отдельные части выступления, выделение из общего текста главных пунктов темы. Характер записей зависит от способностей, личного опыта, ответственности преподавателя.

3. МЕТОДИКА ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИИ

Самым важным средством общения преподавателя и студента является слово. Устное слово несет в себе более сильное воздействие, чем слово написанное.

Основная цель педагога – внушить, убедить, мобилизовать.

Основой успеха педагога является дружелюбие, способность создавать приятную, доверительную атмосферу. Информированность педагога во всех случаях должна превышать информированность студентов.

От любого педагога требуется, прежде всего, хорошая дикция. Надо говорить достаточно громко, чтобы ваш голос доходил до задних рядов аудитории. Но громкий голос не должен переходить в крик.

Наряду с дикцией значительную роль в успехе лекции играет темп речи. Скороговорка и тягучесть – одинаково опасные враги лектора.

Очень важна интонационная сторона лекции. Педагог выделяет, «подчеркивает» повышением голоса, а иногда и понижением тона слова и выражения, которые имеют особенно важное смысловое значение. С той же целью он пользуется паузой: останавливается, чтобы сосредоточить внимание студентов, после чего произносит наиболее весомые слова.

Необходимо читать по плану, чувствовать реакцию аудитории, использовать обратную связь.

Во всех видах лекций очень важным является дозирование нагрузки. Если в лекции дается больше того, что может усвоить студент, резко снижается мотивация, уменьшается количество материала, который студент действительно усваивает.

4. МАТЕРИАЛЫ ЛЕКЦИИ

Народнохозяйственное значение

Картофель принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур разнообразного использования. В первую очередь это один из основных продуктов питания.

В нашей республике его по праву называют «вторым хлебом».

Значение картофеля в питании человека обусловлено содержанием в нем крахмала, протеина, витаминов и минеральных веществ.

В зависимости от сорта и условий выращивания в клубнях картофеля содержится 15–35 % сухого вещества, в том числе 17–29 % крахмала, 1–2 % белка, около 1 % минеральных солей.

Содержание белка в картофеле низкое, но он очень ценен для питания, т. к. соотношение незаменимых аминокислот в нем примерно такое же, как и в протеине животного происхождения.

Велика ценность картофеля и как источника витаминов С, группы В (В₁, В₂, В₆).

Особое значение имеет относительно высокое содержание витамина С – 10–20 мг на 100 г свежей массы. При ежедневном употреблении 300 г картофеля можно удовлетворить 70 % суточной потребности в витамине С, 36 % – в витамине В₆, 20 % – в витамине В₁, 8 % – в витамине В₂.

При позеленении клубней и прорастании в темноте содержание в них соланина – ядовитого гликоалкалоида достигает уровня 300–500 мг/кг свежей массы, отрицательно влияющего на здоровье человека. При варке картофеля соланин не разрушается.

Картофель отличается универсальным использованием, применяется не только на продовольственные, но и на кормовые и технические цели. По данным ФАО (2000 г.), около 60 % производимого в мире картофеля используется в свежем или переработанном виде для питания человека, около 15 % – на корм животным, около 5 % – на переработку для промышленных целей, 11 % – на посадку.

Картофель является прекрасным кормом для скота. При этом используются не только клубни, но и ботва для силосования, а также продукты переработки, такие как мезга (при переработке на крахмал и патоку) и барда (при переработке на спирт). В Беларуси на корм используется более 50 % производимого картофеля.

Клубни картофеля служат сырьем для спиртовой и крахмалопаточной промышленности. Из 1 т клубней крахмалистостью 17 % производится в среднем 170 кг крахмала или 170 кг патоки,

110 литров спирта. Картофельный крахмал используется для производства более 500 наименований продукции для пищевой, бумажной, текстильной, деревообрабатывающей, строительной, химической и фармацевтической промышленности.

Велико и агротехническое значение картофеля. Он является хорошим предшественником, оставляя после себя рыхлую и чистую от сорняков почву.

По решению Организации Объединенных Наций 2008 год объявлен Международным годом картофеля. Тем самым ООН привлекает внимание мировой общественности к этой высокоурожайной культуре, которая играет большую роль в обеспечении продовольственной безопасности и искоренении нищеты в мире.

Распространение

Картофель выращивали в Андах в Южной Америке более 8 тыс. лет тому назад. В Европу (Испанию) его впервые завезли во 2-й половине XVI века. В России эта культура введена Петром I в начале XVIII века. В Беларуси картофель появился в последней четверти XVIII века.

В настоящее время картофель возделывается практически во всех странах мира, занимая по объему производства второе место после зерновых (пшеницы, риса, кукурузы, ячменя). По данным ФАО (2002 г.), площадь, занятая этой культурой, составила в мировом земледелии 19,3 млн га, а валовой сбор – 308 млн т. Более 40 % мирового производства картофеля сосредоточено в Китае, России и Индии.

Республика Беларусь входит в десятку крупнейших производителей картофеля на душу населения. Однако в последние годы площади, занятые картофелем, в Беларуси сокращаются, перемещаясь из общественного сектора в частный. Так, если в 1996 г. картофель возделывали в общественном секторе на площади 120 тыс. га, то в 2005 г. – 35,8 тыс га, 2006 г. – 48,9 тыс га, 2007 г. – 49,0 тыс. га.

Урожайность

По данным ФАО (2002 г.), урожайность картофеля в передовых картофелепроизводящих странах составила: в Нидерландах – 450, Бельгии – 415, Дании – 410, США – 405, Великобритании – 401, Германии – 386, Франции – 394, Швейцарии – 382 ц/га. Урожайность картофеля в тот же год в России не превысила 99, на Украине – 101, в Беларуси – 107 ц/га.

В последнее пятилетие в нашей республике после некоторого спада отмечается тенденция повышения урожайности картофеля: в 2005 г. получено 177, в 2006 – 192, в 2007 – 212 ц/га.

Однако в целом производство картофеля в Беларуси остается трудоемким и низкорентабельным. В целях повышения экономической эффективности отрасли принята Программа развития картофелеводства на 2006–2010 гг., основной задачей которой является стабилизация посевных площадей под картофелем на уровне 65 тыс. га с повышением урожайности до 300–350 ц/га и снижением себестоимости на 30–40 %.

Морфологические признаки

Культурный картофель (*Solanum tuberosum* L) – многолетнее клубненосное растение с ежегодно отмирающими травянистыми стеблями. В климатических условиях стран умеренного пояса возделывается как однолетнее растение, так как клубни не сохраняются в почве при отрицательных температурах. Относится к семейству Пасленовые. Картофель размножают вегетативным путем – клубнями, ростками и черенками. В селекционной практике при выведении новых сортов используется семенное размножение.

Надземный стебель картофеля травянистый, ребристый, трехгранный или четырехгранный, вначале прямостоящий, позже развалистый. Окраска стебля зеленая, однако у некоторых сортов она имеет красновато-бурый оттенок.

Высота стеблей в зависимости от сорта и условий выращивания составляет 50–100 см. Позднеспелые сорта характеризуются более высокими стеблями. У картофеля имеется как надземный, так и подземный стебель, стебли могут ветвиться как под землей, так и над ней.

Из клубня в большинстве случаев образуется куст, состоящий из 3–6 стеблей. Количество стеблей в кусте в известной мере определяет величину урожая.

Клубень представляет собой утолщенное окончание подземного побега (столона). Толщина столонов всегда меньше, чем стеблей. Столоны могут быть разной длины, у поздних сортов они длиннее.

Клубень служит хранилищем запасных веществ. Ростовые почки находятся в глазках, расположенных в клубне по спирали. В каждом глазке обычно находятся три почки, из которых прорастает одна, средняя, наиболее развитая, другие почки прорастают только

при повреждении ростка. Глазки верхушечной части клубня более жизнеспособны и прорастают раньше нижних.

В зависимости от сорта клубни сильно отличаются по форме. Они бывают: круглые, круглоовальные, удлинненно-овальные, овальные, длинные, плоские и др.

Мякоть клубней в основном белая и в разной степени желтоватая. Реже выращиваются сорта с красной и синей мякотью.

Наружная окраска клубней может быть белой с проявлением желтизны, красноватой с оттенками от светло-розового до интенсивно-красного и сине-фиолетового.

Корневая система у картофеля слабо развитая мочковатая. Она представляет собой совокупность корневых систем отдельных стеблей. Имеются глазковые (ростовые) или первичные корни, образующиеся в начале прорастания клубней, пристолонные корни, располагающиеся группами по 4–5 около каждого столона, и столонные корни, находящиеся на столонах.

Корни проникают в почву сравнительно неглубоко. Основная их масса (60–85 %) находится в пахотном слое диаметром 0,5 м вокруг растения. Позднеспелые сорта образуют более мощную корневую систему и глубже проникают в почву.

Листья на стебле расположены по спирали. Первые – более простые, по мере развития растений они становятся прерывисто-парноперисторассеченными. Каждый такой лист состоит из нескольких пар долей, долек и долек на главном черешке, который заканчивается непарной долей.

Строение и степень рассеченности листьев – один из важнейших сортовых признаков.

Цветки собраны в соцветие, представляющие собой сложный завиток. Цветки пятерного типа. Окраска венчика разнообразная: белая, синяя, темно-фиолетовая, красно-фиолетовая с различными оттенками является сортовым признаком. Картофель, как правило, самоопыляющаяся культура, но встречаются и перекрестноопыляемые растения.

Плод – двухгнездная многосемянная (50–100 мелких белых семян) ягода шаровидной или овальной формы зеленого цвета. Масса 1000 семян около 0,5 г. Плоды картофеля непригодны для употребления в пищу из-за высокого содержания соланина.

Биологические особенности

В развитии картофельного растения различают 4 основных периода.

Первый период – прорастание почек клубня и появление всходов.

Второй период жизни – появление первых зеленых листьев. Характеризуется быстрым формированием стеблей, листьев, а также корневой системы и образованием столонов (примерно на десятый день после появления всходов).

Появление бутонов означает переход растений в третий наиболее важный период развития, когда интенсивно развиваются столоны и начинается клубнеобразование.

Рост клубней приостанавливается ко времени пожелтения листьев и подсыхания стеблей при наступлении четвертого периода – созревания клубней и накопления крахмала. Клубни покрываются плотной пробковой тканью – кожурой. Не у всех сортов ботва ко времени уборки отмирает

Требования к температуре. Клубни картофеля прорастают при температуре почвы 7–8 °С. Оптимальной для прорастания является температура 18–20°, всходы в этом случае появляются на 10–12 день. При температуре ниже 1 °С и выше 29 °С рост клубней прекращается. Лучшее клубнеобразование происходит при температуре почвы 16–20 °С, что соответствует температуре воздуха 21–25 °С. Минимальная температура прорастания клубней 3–5 °С. Ботва начинает повреждаться при температуре –1 °С. Подмерзание клубней наблюдается при температуре почвы –2...–1 °С.

Требования к влаге. Картофель требователен к влаге. Больше всего воды потребляется в период бутонизации и цветения, когда происходит формирование клубней. Наиболее благоприятные условия для формирования урожая создаются при влажности почвы 70–80 % от полной влагоемкости.

При урожайности клубней 30 т/га расход воды за вегетацию достигает примерно 3000 м³/га (300 мм осадков) на суглинистой и 4000 м³/га (400 мм осадков) на супесчаной почвах.

Требования к воздушному режиму почвы. Картофель очень требователен к наличию кислорода в почве. Поэтому для его возделывания пригодны рыхлые почвы. В избыточно увлажненных, сильно уплотненных, плохо обрабатываемых почвах клубни картофеля задыхаются и загнивают. Однако чрезмерные обработки почвы тоже вредны, т. к. около 60 % корневой системы картофеля рас-

положено в слое почвы 25–30 см. При подрезании, травмировании она не восстанавливается.

Требования к свету. Светолюбивое растение. Освещенность зависит от густоты посадки. Для посадок продовольственного картофеля рекомендуется 150–220 тыс. стеблей/га, на семенных участках – 250–300 тыс. стеблей/га. Культурные сорта картофеля относятся к короткодневным растениям, но они могут расти и при длинном дне. Излишне загущенные посадки, как и изреженные, приводят к недобору урожая.

Требования к почве. Лучшими для картофеля являются дерново-подзолистые средне- и легкосуглинистые, супесчаные и песчаные почвы, подстилаемые мореной. Оптимальные агрохимические показатели почвы: рН-5,3–5,8, содержание гумуса не ниже 1,8 %, подвижного фосфора и обменного калия не менее 150–200 мг/кг почвы.

Для возделывания картофеля не пригодны тяжелые суглинки и сильно уплотненные почвы с близким залеганием грунтовых вод.

Сорта

В Государственный реестр внесено 76 сортов картофеля. По назначению использования урожая выделяют сорта столовые и технические (высококрахмалистые). В свою очередь столовые сорта картофеля подразделяются на ранние столовые сорта, столовые сорта для длительного хранения и столовые сорта для переработки на картофелепродукты.

По спелости сорта картофеля подразделяют на 7 групп. Основной критерий отнесения сорта к определенной группе спелости – количество дней от посадки до естественного (физиологического) отмирания ботвы:

- очень ранние – до 80 дней;
- ранние – 80–90 дней;
- среднеранние – 90–100 дней;
- среднеспелые – 100–110 дней;
- среднепоздние – 110–120 дней;
- поздние – 120–130 дней;
- очень поздние – более 130 дней.

По типу разваримости (кулинарный тип) столовые сорта подразделяются на 4 типа: *A* (салатный) – не разваривается, *B* (отваренный, супы, для поджаривания) – слабо разваривается, *C* (отваренный, пюре) – сильно разваривается, *D* (отваренный, пюре, для запекания) – очень сильно разваривается.

Скороспелые столовые сорта

Каприз

Скороспелость: очень ранний. **Хозяйственное назначение:** столовый. **Урожайность:** до 58 т/га, на 35–40 день после всходов до 15,5–17,6 т/га; товарность высокая. **Содержание крахмала:** 10,8–14,8 %. **Потребительские качества:** хорошие вкусовые качества; разваримость – тип *BC*. **Устойчивость к болезням:** устойчив к раку картофеля, высокая устойчивость к черной ножке; средняя – к парше обыкновенной; восприимчив к фитофторозу листьев и клубней. **Морфологические признаки:** клубни округло-овальные, средние; кожура желтая, гладкая; глазки мелкие; мякоть кремовая; цветки белые.

Лилея

Скороспелость: ранний. **Хозяйственное назначение:** столовый. **Урожайность:** до 67,0 т/га. **Содержание крахмала:** 11,4–17,5 %. **Потребительские качества:** вкусовые качества хорошие; разваримость – тип *B*. **Устойчивость к болезням:** устойчив к раку картофеля, картофельной нематоде; высокоустойчив к фитофторозу клубней. **Морфологические признаки:** клубни округло-овальные; кожура желтая, гладкая; глазки мелкие; мякоть желтая; цветки белые.

Дина

Скороспелость: среднеранний. **Хозяйственное назначение:** столовый, пригодный для промышленной переработки. **Урожайность:** до 56,8 т/га; товарность 90–93 %. **Содержание крахмала:** 11,9–18,0 %. **Потребительские качества:** вкусовые качества хорошие; разваримость от слабой до сильной (тип *BC*); пригоден для производства сухого картофеля. **Устойчивость к болезням:** устойчив к раку картофеля, картофельной нематоде; относительно высокоустойчив к черной ножке и мокрой гнили, ризоктониозу; среднеустойчив к парше обыкновенной, фитофторозу листьев, вирусным болезням. **Морфологические признаки:** клубни округло-овальные; желтые; склонны к растрескиванию, количество клубней 8–10 шт.; глазки мелкие; кожура сетчатая; мякоть светло-желтая; цветки белые.

Столовые сорта для длительного хранения

Живица

Скороспелость: среднеспелый. **Хозяйственное назначение:** столовый. **Урожайность:** до 55 т/га. **Содержание крахмала:** 12,5–18,0%. **Потребительские качества:** вкусовые качества хорошие; разваримость – тип *BC*; пригоден для производства сухого карто-

фельного пюре и сушеного картофеля. *Устойчивость к болезням:* устойчив к раку картофеля, картофельной нематоде; высокая устойчивость к вирусам, черной ножке; средняя – к фитофторозу клубней и листьев, парше обыкновенной. *Морфологические признаки:* клубни округло-овальные, средние; кожура гладкая, желтая; глазки мелкие; мякоть кремовая; цветки красно-фиолетовые.

Янка

Скороспелость: среднеспелый. *Хозяйственное назначение:* столовый. *Урожайность:* до 62,6 т/га; товарность 95–96 %. *Содержание крахмала:* 12,2–17,6 %. *Потребительские качества:* вкусовые качества хорошие; разваримость – тип В. *Устойчивость к болезням:* устойчив к картофельной нематоде, раку картофеля; высокая полевая устойчивость к вирусным болезням; средняя – к парше, черной ножке, альтернариозу, сухой фузариозной гнили, антракнозу, фитофторозу листьев и клубней. *Морфологические признаки:* клубни овальные, количество клубней 8–12 шт.; кожура желтая, слабосетчатая; глазки мелкие; мякоть кремовая; цветки белые.

Акцент

Скороспелость: поздний. *Хозяйственное назначение:* столовый. *Урожайность:* до 57,8 т/га. *Содержание крахмала:* 14,5–17,9 %. *Потребительские качества:* вкусовые качества хорошие; разваримость – тип В. *Устойчивость к болезням:* устойчив к раку картофеля; высокоустойчив к черной ножке по клубням, фитофторозу листьев, сухой фузариозной гнили, ризоктониозу, вирусам X Y. *Морфологические признаки:* клубни округло-овальные, крупные, кожура желтая, гладкая; глазки мелкие; мякоть кремовая; цветки белые.

Столовые сорта, пригодные для переработки на картофелепродукты

Криница

Скороспелость: среднеспелый. *Хозяйственное назначение:* столовый. *Урожайность:* до 49,8 т/га. *Содержание крахмала:* 14,4–19,7 %. *Потребительские качества:* вкусовые качества отличные; разваримость хорошая (тип С); пригоден для переработки на сухое картофельное пюре, хрустящий картофель. *Устойчивость к болезням:* устойчив к картофельной нематоде и раку картофеля; средняя устойчивость – к фитофторозу клубней и листьев, парше обыкновенной, вирусам, ризоктониозу. *Морфологические признаки:* клубни округлые, средние; кожура желтая, сетчатая; глазки мелкие; мякоть желтая; цветки белые.

Колорит

Скороспелость: среднеспелый. *Хозяйственное назначение:* столовый. *Урожайность:* до 51,0 т/га; высокая товарность клубней. *Содержание крахмала:* 12,8–18,7 %. *Потребительские качества:* вкусовые качества хорошие; разваримость – тип ВС; пригоден для переработки на все виды картофелепродуктов. *Устойчивость к болезням:* устойчив к раку картофеля, картофельной нематоде; средняя восприимчивость – к фитофторозу листьев, парше обыкновенной; восприимчив к фитофторозу клубней и ризоктониозу. *Морфологические признаки:* клубни овальные до удлинненно-овальных, крупные; кожура розовая, гладкая; глазки мелкие; мякоть светло-желтая; цветки белые.

Маг

Скороспелость: среднепоздний. *Хозяйственное назначение:* столовый.

Урожайность: до 48,1 т/га; товарность 89–96 %. *Содержание крахмала:* 15,3–22,7 %. *Потребительские качества:* вкусовые качества отличные; разваримость клубней хорошая (тип С); низкое содержание редуцирующих сахаров; пригоден для промышленной переработки на хрустящий картофель, сухое картофельное пюре, гарнирный картофель, как после уборки, так и в течение всего периода хранения. *Устойчивость к болезням:* устойчив к раку картофеля; высокая полевая устойчивость к вирусным болезням; средняя – к фитофторозу клубней и листьев, парше обыкновенной, альтернариозу. *Морфологические признаки:* клубни округлые, крупные, количество клубней 8–12 шт.; кожура желтая, сетчатая; глазки мелкие, розовые; мякоть желтая; цветки белые.

Журавинка

Скороспелость: среднепоздний. *Хозяйственное назначение:* столовый. *Урожайность:* до 64 т/га. *Содержание крахмала:* 14,0–19,5 %. *Потребительские качества:* вкусовые качества хорошие; разваримость – тип ВС; пригоден для производства хрустящего картофеля на протяжении всего периода хранения. *Устойчивость к болезням:* устойчив к раку картофеля, картофельной нематоде; высокая устойчивость – к черной ножке, парше обыкновенной; средняя – к фитофторозу листьев и клубней, вирусам, ризоктониозу. *Морфологические признаки:* клубни округло-овальные, средние; кожура красная, гладкая; глазки мелкие; мякоть светло-желтая; цветки красно-фиолетовые.

Зарница

Скороспелость: поздний. *Хозяйственное назначение:* столовый. *Урожайность:* до 52,7 т/га. *Содержание крахмала:* 12,7–17,3 %. *Потребительские качества:* вкусовые качества хорошие; разваримость – тип *BC*; пригоден для производства хрустящего картофеля в течение 3 месяцев после уборки без прогревания. *Устойчивость к болезням:* устойчив к раку картофеля; относительно высокая устойчивость к парше обыкновенной, черной ножке, ризоктониозу; средняя – к фитофторозу листьев и клубней, вирусам. *Морфологические признаки:* клубни овальные, средние; кожура светло-розовая, гладкая; глазки среднеглубокие; мякоть светло-желтая; цветки красно-фиолетовые.

Сорта столового и технического назначения

Архидея

Скороспелость: среднеранний. *Хозяйственное назначение:* столовый. *Урожайность:* до 57,6 т/га.; товарность высокая. *Содержание крахмала:* 16,5–20,1 %. *Потребительские качества:* вкусовые качества отличные; разваримость клубней – тип *C*; низкое содержание нитратов; пригоден для производства крахмала в летний период. *Устойчивость к болезням:* устойчив к раку картофеля и картофельной нематоде; высокая устойчивость – к черной ножке; средняя – к фитофторозу листьев и клубней, вирусам; низкая – к парше обыкновенной. *Морфологические признаки:* клубни округлые, крупные; кожура желтая, слабосетчатая; глазки мелкие; мякоть желтая; цветки белые.

Атлант

Скороспелость: поздний. *Хозяйственное назначение:* столовый и технический. *Урожайность:* до 70,5 т/га. *Содержание крахмала:* 15,0–22,0 %. *Потребительские качества:* вкусовые качества хорошие и отличные; разваримость клубней – тип *C*; пригоден для производства сухого картофельного пюре, замороженного картофеля и крахмала. *Устойчивость к болезням:* устойчив к раку картофеля и картофельной нематоде; высокая устойчивость к черной ножке, фитофторозу листьев и клубней, вирусам, мокрой гнили; средняя – к парше обыкновенной и ризоктониозу. *Морфологические признаки:* клубни округло-овальные, крупные; кожура желтая, сетчатая; глазки среднеглубокие; мякоть светло-желтая; цветки белые.

Веснянка

Скороспелость: поздний. *Хозяйственное назначение:* столовый и технический. *Урожайность:* до 65 т/га. *Содержание крахмала:* 15,0–21,6 %. *Потребительские качества:* вкусовые качества хорошие; разваримость клубней – тип *BC*; пригоден для производства хрустящего картофеля и крахмала. *Устойчивость к болезням:* устойчив к раку картофеля и картофельной нематоде; среднеустойчив к парше обыкновенной, фитофторозу листьев и клубней, вирусам. *Морфологические признаки:* клубни округло-овальные, средние; кожура желтая; глазки мелкие, светло-розовые; мякоть кремовая; цветки красно-фиолетовые.

Сузорье

Скороспелость: поздний. *Хозяйственное назначение:* столовый и технический. *Урожайность:* до 54,6 т/г. *Содержание крахмала:* 17,0–21,2 %. *Потребительские качества:* вкусовые качества хорошие; разваримость клубней – тип *C*; сорт уникальный по качеству крахмала (более 70 % очень крупных крахмальных зерен); пригоден для производства сухого картофельного пюре, хрустящего картофеля, гарнирного картофеля, крахмала. *Устойчивость к болезням:* устойчив к раку картофеля и картофельной нематоде; высокая устойчивость к фитофторозу листьев и клубней, бактериозам, ризоктониозу; средняя – к парше обыкновенной, вирусам. *Морфологические признаки:* клубни овальные, средние; кожура желтая, сетчатая; мякоть светло-желтая; цветки бледно-сине-фиолетовые.

Технические сорта

Здабытак

Скороспелость: поздний. *Хозяйственное назначение:* технический. *Урожайность:* до 60,7 т/га. *Содержание крахмала:* 19,0–26,0 %; сбор крахмала до 11,6 т/га. *Потребительские качества:* пригоден для производства крахмала. *Устойчивость к болезням:* устойчив к раку картофеля и картофельной нематоде; высокая устойчивость к фитофторозу листьев и клубней, черной ножке; средняя – к парше обыкновенной, ризоктониозу, вирусам. *Морфологические признаки:* клубни округло-овальные до овальных, средние; кожура красная, гладкая; глазки мелкие; мякоть белая; цветки красно-фиолетовые.

Синтез

Скороспелость: поздний. *Хозяйственное назначение:* технический. *Урожайность:* до 50 т/га. *Содержание крахмала:* 18–26 %.

Потребительские качества: пригоден для производства сухого картофельного пюре и крахмала. *Устойчивость к болезням:* устойчив к раку картофеля; относительно высокая устойчивость – к фитофторозу листьев и клубней, вирусам, черной ножке; средняя – к парше обыкновенной; низкая – к сухой фузариозной гнили. *Морфологические признаки:* клубни округло-овальные, крупные; кожура желтая, сетчатая; глазки среднеглубокие; мякоть белая; цветки белые.

Размещение в севообороте

Картофель лучше других сельскохозяйственных культур переносит повторные посеы и монокультуру. Но для получения высоких урожаев хорошего качества целесообразнее его выращивать в севооборотах.

Лучшими предшественниками для картофеля являются зернобобовые, зерновые и сидеральные культуры, оборот пласта многолетних трав, однолетние травы.

Система обработки почвы

Картофель требователен к качеству обработки почвы. Особенно остро он реагирует на ее уплотнение и переувлажнение. Оптимальная объемная масса пахотного слоя суглинистой почвы 1,0–1,2 г/см³, супесчаной – 1,3–1,5 г/см³.

Система обработки зависит от предшественника и делится на основную и предпосевную.

Основная или зяблевая обработка почвы. Зяблевую обработку проводят в летне-осенний период, состоит она из лущения и вспашки.

Лущение проводят вслед за уборкой предшественника на глубину 5–12 см в зависимости от вида сорняков. Используют дисковые лущильники, тяжелые дисковые бороны, чизельные культиваторы. Через 2–3 недели, но не позже второй декады сентября проводят зяблевую вспашку на глубину пахотного горизонта. Вспашку почвы проводят при внесении органических и минеральных удобрений, возделывании промежуточных культур, на сильно засоренных корневищными сорняками полях.

При возделывании картофеля на песчаных и супесчаных почвах, чистых от корневищных сорняков, а также после выращивания сидеральных культур осенью проводят глубокое рыхление до 35–40 см комбинированными агрегатами типа КЧ-5,1; АРК-4,5.

Предпосевная обработка. Весной проводят не менее 2-х культиваций в два следа. Ранневесенняя культивация (на связных почвах) или боронование на легких почвах проводится при наступлении физической спелости почвы. Способствует уменьшению испарения влаги, более быстрому созреванию почвы. Спелой считается почва, которая не мажется, а при сжатии ее в руке образуется комок, рассыпающийся при падении с высоты одного метра. Первую культивацию (закрытие почвенной влаги) проводят на глубину 5–7 см.

Вторую культивацию (перед посадкой, нарезкой гребней) проводят на глубину до 18–20 см. под углом 45° к направлению вспашки и каждую последующую – в диагонально-перекрестном направлении к предыдущей.

Весеннюю обработку средних суглинистых почв, не засоренных камнями, лучше выполнять активным фрезерованием (машины роторные МРП-2,1; ПАН-2,8; КВФ-2,8 и др.), при этом создается мелкокомковатая структура почвы в зоне клубнеобразования.

Нарезка гребней способствует повышению температуры почвы на 3–4 °С в зоне расположения клубней, в результате чего всходы появляются на 5–6 дней раньше. Нарезку гребней проводят за 3–7 дней до посадки. Высота гребней: 12–14 см на суглинистых и 14–16 см на легких почвах. Для нарезки гребней используют культиваторы КРН-4,2, КГО-3, АК-2,8 и др.

На легких почвах с выровненным рельефом нарезку гребней не проводят.

Система удобрения

Лучшей системой удобрения картофеля является органоминеральная.

Для получения высоких и стабильных урожаев клубней необходимо вносить 50–60 т/га органических удобрений. Органические удобрения под картофель лучше вносить осенью под зяблевую вспашку. Внесение органических удобрений весной приводит к задержке сроков полевых работ и значительному переуплотнению почвы, неизбежному при проходах техники по влажной почве и вследствие этого, к существенному недобору урожая.

Лучшими видами органических удобрений под картофель являются хорошо перепревший солоmistый навоз и торфонавозные компосты. При использовании бесподстилочного жидкого навоза дозы его внесения необходимо рассчитывать с учетом содержания в

нем азота. Доля азота, вносимого с бесподстилочным навозом, не должна превышать 50–80 % от общей потребности. Обязательные требования при внесении любых видов органических удобрений – равномерность распределения их по поверхности поля и быстрая заделка в почву в течение 3–5 часов после разбрасывания.

Запашка сидеральных культур (редька масличная, рапс, озимая рожь, люпин узколистый) с урожайностью биомассы более 20 т/га эквивалентно внесению 30 т/га органических удобрений. Использование сидератов по фитосанитарным показателям и влиянию на качество клубней предпочтительнее, чем внесение органических удобрений.

В зависимости от уровня планируемых урожаев, фактического состояния агрохимических свойств почв рекомендуются следующие дозы минеральных удобрений под картофель (таблица 4). Расчетные дозы азотных удобрений под картофель следует вносить весной в один прием под культивацию или перед нарезкой гребней. На супесчаных почвах, подстилаемых песками, возможна подкормка азотом (20–30 кг/га) под первую междурядную обработку при высоте растений 15–20 см.

Таблица 4 – Дозы минеральных удобрений* под картофель на дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных на морене почвах

Удобрения, кг/га д.в.	Содержание P ₂ O ₅ и K ₂ O, мг/кг почвы	Планируемая урожайность (клубни), т/га			
		20,0–25,0	25,1–30,0	30,1–35,0	35,1–40,0
Азотные		60–70	70–85	85–100	100–120
Фосфорные	менее 100	70–80	×	×	×
	101–150	50–60	60–70	×	×
	151–200	40–50	50–60	60–70	70–80
	201–300	25–30	30–40	40–50	50–60
	301–400	15–20	20–25	25–30	30–40
Калийные	менее 80	80–100	×	×	×
	81–140	60–80	80–100	×	×
	141–200	50–60	60–80	80–100	100–120
	201–300	40–50	50–60	60–80	80–100
	301–400	30–35	35–40	40–50	50–60

* На фоне внесения 50-60 т/га органических удобрений.

Максимально допустимой дозой азота на фоне 50–60 т/га органических удобрений является 120 кг/га. Внесение такой дозы при соблюдении рекомендованных доз фосфорных и калийных удобрений обеспечивает уровень содержания нитратов в клубнях ниже ПДК (150 мг/кг сырого веса) при погодных условиях, близких к средним многолетним. Лучшей формой азотных удобрений под картофель является сульфат аммония, к тому же он почти в 2 раза дешевле мочевины и в 4 раза – аммиачной селитры.

Фосфорные удобрения под картофель можно вносить как осенью под зяблевую вспашку, так и весной под предпосевную культивацию. Обязательным приемом должно быть внесение 20–30 кг/га P₂O₅ в рядки при посадке картофеля. В этом случае обеспечиваются оптимальные условия фосфорного питания на ранних стадиях развития растений, что способствует росту корневой системы. Из производимых в Беларуси фосфорных удобрений под картофель рекомендуется аммофос и простой аммонизированный суперфосфат.

Хлорсодержащие калийные удобрения на почвах связного гранулометрического состава вносят осенью под основную обработку, на легких почвах – весной. Виды калийных удобрений – хлористый калий и сульфат калия – по влиянию на урожай практически равноценны. Применение сульфата калия по сравнению с хлористым калием способствует повышению содержания крахмала в клубнях на 0,5–0,6 %, однако широкое использование сульфата калия ограничивается высокой его стоимостью.

Подготовка клубней к посадке

Посадочный материал должен соответствовать требованиям СТБ 1224-2000. «Картофель семенной. Технические условия».

Подготовка посадочного материала включает сортировку, калибровку, воздушно-тепловой обогрев или проращивание, протравливание и обработку клубней стимулирующими веществами.

Семенной материал сортируют на фракции по наибольшему поперечному диаметру:

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

Воздушно-тепловой обогрев клубней проводят в течение 10–14 дней:

- в хранилищах с активной вентиляцией, температуру насыпи картофеля постепенно поднимают подогретым воздухом на 1 °С в сутки и доводят до 8–15 °С;
- на площадках стационарных КСП прогревают наружным воздухом картофель насыпью высотой до 1,5 м.

Для получения ранней продукции проводят предварительное проращивание клубней картофеля ранних и средне-ранних сортов. Картофель проращивают на свету при температуре 15–18 °С в течение 20–25 суток. Необходимо, чтобы длина световых ростков не превышала 1 см.

Резка семенных клубней не целесообразна, так как приводит к перезаражению грибными, бактериальными и вирусными болезнями.

Перед посадкой проводят протравливание клубней с использованием одного из указанных препаратов: беномил (фундазол), 50 % с.п. 0,5–1,0 кг/т; витавакс 200, 75 % с.п. 2 кг/т; дитан М-45, 80 % с.п. 2–2,5 кг/т и др. С целью повышения устойчивости картофеля к заболеваниям и получения дружных всходов в рабочие растворы протравителей следует добавить медный купорос (0,02–0,1 %), аммиачную селитру (2 %), микроэлементы (бор, цинк, марганец, магний, молибден, а также использовать регуляторы роста (агат-25К, гидрогумат, мальтамин, феномелан, эмистим С).

Посадка. Оптимальный срок посадки картофеля при достижении температуры почвы на глубине посадки +7–8 °С. В Беларуси картофель традиционно выращивают гребневым способом с шириной междурядий 70 см, в перспективе – 90 см. На почвах временно избыточно увлажненных и тяжелосуглинистых имеет смысл размещать картофель на грядах по схемам: 110+70 см; 80+60; 90+50; 120+60 см и др.

Посадку проводят поперек направления предпосадочной обработки почвы, лучше всего с направлением рядков с северо-запада на юго-восток. Глубина посадки клубней (относительно вершины гребня):

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

Густота посадки зависит от целей возделывания картофеля и особенностей сорта:

- на продовольственные цели – не менее 35 тыс. клубней;
- на технические цели – не менее 40 тыс. клубней.

Клубни размером 25–35 мм высаживают на расстоянии 18–20 см в ряду, норма расхода посадочного материала – 2,5–3,0 т/га; размером 35–55 мм – на расстоянии 24–30 см в ряду, норма расхода посадочного материала – 3,5–4,0 т/га.

Норму расхода посадочного материала определяют по формуле:

$$H = G \cdot M / 1000,$$

где H – норма расхода, кг/га;

G – густота посадки, тыс. клубней/га;

M – средняя масса клубня, г.

Уход за посадками

Обработка почвы после посадки проводится с целью уничтожения сорняков, формирования объемного гребня, поддержания оптимальной плотности почвы.

Довсходовый период у картофеля зависит от биологических особенностей сорта, физиологического состояния посадочного материала,

погодных условий и может продолжаться 20–30 дней.

Первая довсходовая обработка – окучивание с боронованием проводится через 5–6 дней после посадки картофеля для разрушения почвенной корки и уничтожения сорняков. Глубина обработки на супесчаных почвах – 10–12 см, при недостатке влаги – 5–6 см, на суглинистых – 14–16 см, при недостатке влаги – 8–10 см.

Вторую обработку проводят в зависимости от метеоусловий через 6–8 дней после первой, до внесения почвенных гербицидов. Глубина обработки на связных почвах – 10–12 см, на легких – 6–8 см; при недостатке влаги – соответственно 6–8 и 5–6 см.

Третью междурядную обработку проводят на легких почвах при необходимости; на средних и тяжелых – во всех случаях перед смыканием ботвы с целью высокого окучивания и рыхления почвы. Высокое окучивание играет важную роль в борьбе с фитофторозом, поскольку клубни на глубине 10–15 см поражаются фитофторозом в 5–10 раз меньше, чем на глубине 3–5 см.

Для междурядной обработки на почвах легкого и среднего гранулометрического состава наиболее эффективно использовать культиваторы типа КНО-2,8; ОКГ-4; АК-2,8 и др. Культиватор КГО-3,0 лучше использовать на участках с почвами легкого гранулометрического состава, не засоренных камнями.

Обработку суглинистых почв, не засоренных камнями, в довсходовый период рекомендуется осуществлять с помощью роторных активных фрез МРП-2,1, ПАН-2,8, КФК-2,8, Гримме «DF 3000» и др. Одно-двухкратное фрезерование проводится не позднее чем через 14–18 дней после посадки.

При сильной засоренности полей количество обработок можно сократить за счет внесения гербицидов. Борьба с сорняками в посадках картофеля проводится в три этапа: осенью, после уборки предшественника (белфосат 360, торнадо, в.р. – 2–4 л/га); весной – до всходов (зенкор, с.п. – 0,75 – 1 кг/га; рейсер 2–3 л/га; топогард, с.п. 2–4 кг/га) и во время вегетации (зелек супер, к.э. – 0,5–1 л/га, тарга-супер, 5 % к.э., фюзилад супер, к.э. – 1–3 л/га).

Наиболее распространенной и вредоносной болезнью на посадках картофеля является фитофтороз. Против фитофтороза проводят 2–5 опрыскиваний: в годы депрессивного развития болезни достаточно 2-х, умеренного – не менее 3–4, эпифитотийного – не менее 5.

Первое профилактическое опрыскивание проводится при высоте растений 15–20 см, второе через 7–8 дней, последующие обработки осуществляются по краткосрочному прогнозу; повторные через 7–8 дней в сухую погоду, через 4–5 дней – в дождливую. Обработку посадок картофеля против болезней проводят одним из следующих фунгицидов: акробат МЦ 69 % с.п. – 2,0 кг/га, брестанид 50 % к.с. – 0,3–0,4; дитан ДГ 75 % в.г. – 1,2–1,6; пеннкоцеб 80 % с.п. – 1,2–1,6 кг/га и др.

В борьбе с колорадским жуком и другими вредителями наиболее эффективны биологические и химические способы защиты. Предпочтение следует отдавать крайевым обработкам экологически безопасными биологическими препаратами (битоксибациллин – 2–5 кг/га, боверин – 4 кг/га, колептерин – 3,4 кг/га и др.). Двух-трехкратное опрыскивание с интервалом 6–7 дней по личинкам 1–2-го возрастов не уступает по эффективности химическим препаратам.

При определении необходимости применения пестицидов следует учитывать экономический порог вредоносности. В условиях Беларуси опрыскивание посадок картофеля рекомендуется проводить при заселении вредителями 10 % и более растений с преобладающей численностью 20 особей и более на одном растении в период массового появления личинок 1-3-го возрастов.

Обычно первая обработка против колорадского жука начинается в фазе всходов. Применяется один из перечисленных препаратов: цимбуш 25 % к.э. – 0,4 л/га, децис, 2,5 % – 0,1–0,15 л/га, каратэ

5 % к.э. – 0,1 л/га, банкол, 50 % с.п. – 0,2–0,25 % кг/га; белофос, 50 % к.э. – 1,5 кг/га и др.

При совпадении сроков опрыскивания против фитофтороза и колорадского жука в рабочую жидкость фунгицида добавляется соответствующее количество инсектицида и проводят комбинированные обработки. Используют штанговые опрыскиватели ОП-2000, ОПШ-15, ОМ-630, V 600/12.

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

Послеуборочное удаление ботвы – обязательный агротехнический прием, необходимый для ускорения созревания картофеля, просыхания гребней и гряд, предупреждения поражения клубней фитофторозом, повышения их качества. Своевременная десикация является также важным фактором борьбы с вирусными болезнями.

При выращивании картофеля на продовольственные и технические цели ботву удаляют за 10 дней до уборки. Высота среза ботвы: при уборки комбайном до 20 см.; картофелекопателями – 8–10 см. Ботву скашивают косилками-измельчителями КИР-1,5Б, БД-4, БД-6 и др. Десикацию проводят при наличии зеленой ботвы и сорной растительности десикантами: реглон-супер, 15 % в.р., 2 л/га, харвейд 25 F, 3 л/га.

Способы уборки выбирают с учетом почвенных условий, технического оснащения хозяйств. На суглинистых почвах, мало засоренных камнями, убирают прямым комбайнированием с групповой работой комбайнов ПКК-2-02 «Полесье», Е-686, DR-1500 GRIMME и др. На мелкоконтурных участках с неровным рельефом и повышенной влажностью почвы картофель убирают картофелекопателями КТН-1А, КТН-2Б, КСТ-1,4, Л-651, Л-652, Е-684.

Уборка картофеля должна быть завершена до наступления среднесуточной температуры воздуха не ниже +5 °С, почвы – не ниже +8 °С. При температуре воздуха ниже +5 °С повреждения на клубнях не залечиваются, что приводит к значительным потерям картофеля при хранении.

Послеуборочная доработка и хранение картофеля

Послеуборочная доработка картофеля включает: транспортировку и прием картофельного вороха, очистку от примесей, сортировку

по фракциям, удаление больных, дефектных клубней, закладку на хранение. Послеуборочную доработку клубней, калибровку проводят не ранее чем через 20 дней после уборки на картофелесортировочных пунктах КСП-15Б, КСП-25, ПКСП-25 и вручную.

Хранят картофель в типовых хранилищах – в контейнерах или насыпью высотой 2–2,5 м (для промышленной переработки – до 5 м) и буртах с естественной и активной вентиляцией.

Литература

1. Картофель / Под ред. Д Шпаара. – Торжок : ООО «Вариант», 2004.
2. Настольная книга картофелевода / Под ред. С.Л. Турко. – Минск, 2007.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сборник отраслевых регламентов/ Ин. Аграрной экономики НАН Беларуси; рук. разработ. В.Г. Гусак [и др.] – Минск : Бел. Наука, 2005.
4. Современные технологии земледелия / Л.А. Веремейчик, А.Ф. Гуз, И.А. Слижевская. – Минск, 2002.
5. Белорусское сельское хозяйство, № 5 2005г; № 12, 2006; № 1, 2007; № 8, 2008.

МЕТОДИКА ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИЙ ПО РАЗДЕЛУ «РАСТЕНИЕВОДСТВО»

с использованием мультимедийного комплекса

В настоящее время технические средства обучения все шире входят в практику учебного процесса высших и средних учебных заведений. Они позволяют интенсифицировать процесс обучения за счет большей наглядности, повышения эффективности труда преподавателя.

Широкое внедрение электронно-вычислительной техники в учебный процесс позволило перевести преподавателя специализации на новый, более высокий уровень. Поэтому освоение методики преподавания специализации с мультимедийным сопровождением является весьма актуальным.

При применении данной методики в процессе обучения наряду с другими особое внимание уделяется принципу наглядности и использованию наглядного метода обучения, основанных на наибольшей пропускной способности информации у органов зрения. При этом предусматривается опора не только на зрение, но и на все другие органы чувств. Экспериментально доказано, что если человек получает информацию одновременно с помощью зрения и слуха, то она воспринимается более обостренно по сравнению с той информацией, которая поступает только через органы зрения, или только через органы слуха.

Применение наглядных и технических средств обучения в растениеводстве способствует не только эффективному усвоению материала, но и активизирует познавательную деятельность обучающихся; развивает у них способность увязывать теорию с практикой; формирует навыки технологической культуры; воспитывает внимание и аккуратность; повышает интерес к учению и делает его более доступным.

Процесс обучения дисциплины растениеводство имеет свои конкретные особенности, основанные на основных видах наглядности.

Натуральная или естественная наглядность. К этому виду относятся естественные объекты и явления, т. е. такие, какие встречаются в действительности. Например, в процессе обучения демонстрируются растения, их вегетативные органы.

Изобразительная наглядность. К этому виду относятся: разнообразные экранные средства (учебные фильмы, диафильмы и т. д.),

графические материалы (плакаты, схемы, рисунки, таблицы, макеты, модели, стенды) отражающие современные достижения в данной области сельскохозяйственного производства и технологические приемы по возделыванию культур. К этому виду относятся и наглядные пособия, которые используются в учебном процессе: муляжи, снопы растений, коллекция семян, соцветий и т. д.

Специфическим видом наглядности является **словесно-образная наглядность**. К такому виду относятся яркие словесные описания или рассказы об интересных случаях, например история культуры, интересные факты, максимальные урожаи и т. д.

Еще одним видом наглядности является **практический показ** обучающим тех или иных действий, которые применяются в основном в период учебной практики или на практических занятиях. Например, учет биологической урожайности сельскохозяйственных культур, определение засоренности полей, посевных качеств семян и т. д. Данный вид наглядности можно использовать как фрагмент в лекции.

Очень часто все виды наглядности дополняются еще одним своеобразным видом – **внутренняя наглядность**. Это когда в процессе обучения осуществляется опора на полученные ранее знания обучающихся, когда им необходимо представить какую-либо ситуацию или явление. Например, используются знания о почве, ее свойствах и путях повышения плодородия; удобрениях, их эффективном использовании; мерах борьбы с сорняками и т. д. Все эти знания необходимы для оптимизации технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур.

Особое значение при применении данной методики изучения дисциплины отводится изобразительной наглядности, преимуществ которой заключаются в том, что она позволяет увидеть и осмыслить выполнение практических приемов по возделыванию сельскохозяйственных культур.

Демонстрация наглядного материала, используемого при чтении лекции с применением мультимедийного комплекса, сочетается с постоянным пояснением преподавателя. Преподаватель сообщает сведения об объектах и явлениях, анализирует представленный материал, который подтверждает правдивость информации. Руководит усвоением знаний обучающимися, поясняя соответствующие сведения, разъясняя сущность явлений, необходимых для изучения дисциплины.

При использовании в учебном процессе данной методики преподаватель вкладывает большой объем затрат труда на подбор и использование необходимой информации. Необходимо раскрыть следующие педагогические цели: образовательная, дидактическая, воспитательная. Основная цель использования современной методики в повышении эффективности преподавания – получение определенного качества знаний обучающихся.

В качестве примера слушателям предлагается методика чтения лекции с использованием мультимедиа по темам: зерновые, зернобобовые, крупяные, картофель, технические и масличные культуры.

В среднем за 2 часа лекции представляется порядка 40 слайдов по каждой теме.

Примерный перечень слайдов, демонстрируемых по отдельным темам:

- тема и вопросы лекции;
- перечень культур, которые относятся к данной группе;
- значение данных культур (пищевое, кормовое, техническое, агротехническое, экологическое);
- посевные площади и урожайность (представляются данные по республике, в разрезе областей, даются сведения по передовым хозяйствам);
- указываются преимущества отдельной культуры из данной группы;
- представляются слайды по морфологическим признакам (семейство, корневая система, стебель, лист, соцветие, плод);
- фазы роста и развития культуры;
- биологические особенности (отношение к внешним факторам – температуре, влаге, свету, почве);
- хозяйственно-биологические характеристики районированных сортов;
- предшественники и их обоснование;
- система обработки почвы (основная, предпосевная);
- требования к качеству обработки;
- демонстрируются применяемые средства механизации;
- система удобрения культуры;
- требования к качеству посевного материала;
- подготовка семян к посеву (демонстрация приемов подготовки);
- посев, с указанием применяемых сеялок;
- особенности развития растений в период вегетации;
- уход за посевами;

- демонстрация слайдов по основным вредителям и болезням, поражающим культуру;
- применяемые химические средства для защиты растений от сорняков, вредителей и болезней;
- уборка (сроки, способы);
- хранение.

В качестве закрепления знаний в конце лекции по технологии возделывания отдельных культур предлагается демонстрация учебных фильмов.

Для примера приводятся отдельные слайды по теме зерновые культуры.

МЕТОДИКА ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА» ПО БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ (БМСО) Из модуля «Земледелие»

ЛЕКЦИЯ

Тип занятия — знакомство с новым материалом.

Тема: «Земледелие» (тема лекции соответствует названию модуля).

Системы обработки почвы под сельскохозяйственные культуры (один из вопросов лекции по второму модулю, рассчитан на 2 часа).

Понятие об обработке почвы, системе и приеме обработки почвы. Виды системы обработки почвы по времени выполнения работ

Механическая обработка почвы (МОП) — это воздействие на нее рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий с целью создания оптимальных условий для роста и развития культурных растений, увеличения плодородия почвы и защиты почв от эрозии.

Перед МОП ставятся следующие задачи:

- придание почве оптимального строения с целью создания благоприятных для растений режимов, активизации микробиологических процессов, более мощного развития корневых систем культурных растений;
- сохранение и повышение плодородия почвы;
- защита почв от эрозии;
- борьба с сорняками, вредителями и возбудителями болезней;
- заделка в почву растительных остатков, удобрений;
- создание оптимальных условий для посева и прорастания семян культурных растений, а также ухода за посевами и уборки урожая.

Все задачи, и главные, и второстепенные, решаются при помощи различных приемов и систем обработки почвы.

Прием обработки почвы — это однократное воздействие на почву рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий с целью осуществления одной или нескольких технологических операций на определенную глубину (схема 1).

Технологическая операция (ТО) — часть технологического процесса (оборачивание, рыхление и др.), при котором обработкой изменяются определенные свойства и состояние почвы.

При различных приемах обработки почвы могут осуществляться следующие ТО: оборачивание почвы, рыхление почвы, крошение почвы, перемешивание почвы, выравнивание поверхности поля, уплотнение почвы, создание микрорельефа, подрезание, измельчение сорняков, сохранение стерни на поверхности поля.

Система обработки почвы — это совокупность последовательных и взаимосвязанных научно-обоснованных приемов обработки почвы под культуры в севообороте, выполняемых в определенных природно-экономических условиях.

Системы обработки почв дифференцируются в зависимости от возделываемой культуры (под яровые, озимые, промежуточные культуры), гранулометрического состава почвы (легких, средних, тяжелых почв), предшественника (после паров, непаровых (стерневых) предшественников, многолетних трав, пропашных), почвозащитного действия (против водной, ветровой эрозии). Особую систему составляет обработка почв, загрязненных радионуклидами. Свои особенности имеет обработка переувлажненных минеральных почв, старопашотных торфяных почв, вновь осваиваемых земель.

По времени выполнения работ каждая система обработки подразделяется на:

- основную,
- предпосевную,
- послепосевную.

Основная обработка почвы — это первая, наиболее глубокая обработка, выполняемая после уборки предшествующей культуры самостоятельно или в сочетании с приемами поверхностной обработки.

Задачи основной обработки почвы: борьба с сорняками, вредителями и возбудителями болезней; заделка растительных остатков, удобрений; улучшение свойств почвы; углубление пахотного горизонта; борьба с эрозией почвы.

Срок проведения: летне-осенний, весенний. Основная обработка почвы, проводимая в летне-осенний период под посев будущего года называется **зяблевой**.

В системе основной обработки почвы могут проводиться все приемы основной и поверхностной обработки, кроме окучевания и междурядной культивации. Выбор приемов и способов основной

обработки почвы зависит от предшественника, засоренности поля, вносимых удобрений, влажности почвы, гранулометрического состава почвы и т. д.

Предпосевная обработка почвы — это обработка почвы, проводимая перед посевом или посадкой сельскохозяйственных культур.

Задачи предпосевной обработки почвы: сохранение влаги; создание посевного слоя с благоприятными условиями для жизни культурных растений и микроорганизмов; борьба со всходами сорняков; заделка в почву удобрений, пестицидов; создание условий для посева семян на заданную глубину, ухода за посевами и уборки урожая.

У яровых культур предпосевная обработка почвы проводится весной с начала весенне-полевых работ до посева, у озимых — осенью вслед за основной обработкой.

В системе предпосевной обработки почвы могут осуществляться такие приемы, как сплошная культивация, боронование, прикатывание, нарезка гребней. Выбор приема обработки зависит от возделываемой культуры, вносимых удобрений, погодно-климатических условий, типа и гранулометрического состава почвы.

Послепосевная обработка почвы — это один или несколько приемов обработки почвы, выполняемых в определенной последовательности после посева или посадки сельскохозяйственных культур до их уборки.

Задачи послепосевной обработки почвы: поддержание оптимального строения посевного слоя с целью обеспечения наиболее благоприятных для растений режимов почвы; уничтожение всходов сорняков; разрушение почвенной корки; заделка удобрений и пестицидов; создание и сохранение определенной формы поверхности почвы; прореживание, при необходимости, всходов пропашных культур.

По срокам проведения послепосевная система обработки почвы делится на довсходовую (прикатывание, боронование) и послевсходовую (боронование, междурядная обработка, окучевание).

В системе послепосевной обработки почвы могут осуществляться такие приемы поверхностной обработки, как боронование, прикатывание, междурядная культивация, окучевание. Выбор приема обработки зависит от возделываемой культуры, погодных условий, степени и вида засоренности поля, типа и гранулометрического состава почвы.

Системы обработки почвы под яровые культуры

I. Основная обработка почвы

а) После однолетних культур сплошного посева (колосовых, зернобобовых). В этом случае на поверхности поля остается стерня (жнивье). Высота среза стерни должна быть не более 10–15 см.

1. **Лушение** — сразу после уборки или не позднее 3–5 дней после уборки соломы. Глубина лушения зависит от почвенно-климатических условий, засоренности, степени уплотнения почвы. Например, при засорении почвы малолетними сорняками глубина лушения 6–8 см, корневищными — 10–12, корнеотпрысковыми — 12–14 см.

Лушение провоцирует прорастание семян сорняков и создает благоприятные условия для протекания биологических процессов, которые способствуют превращению недоступных форм питательных веществ, особенно азота, в нитратную и аммиачную. А также подавляет возбудителей болезней, особенно корневых гнилей. В сухих погодных условиях лушение стерни необходимо проводить в агрегате с прикатывающим устройством. Уплотнение взрыхленной почвы способствует более быстрому прорастанию сорняков.

2. **Зяблевая вспашка** — через две недели после лушения на глубину пахотного горизонта.

С целью повышения эффективности борьбы с вредными организмами, накопления и сбережения влаги применяют полупаровую обработку. **Полупаровая обработка** — это обработка поля после непаровых предшественников, при которой поле в летне-осенний период обрабатывается по типу чистого пара. То есть вводятся дополнительные приемы обработки почвы для более полного уничтожения сорняков. Полупаровая обработка может иметь несколько вариантов (схема 2).

Наряду с определенными достоинствами отвальная (плужная) вспашка почвы имеет и существенные недостатки: ухудшаются физические свойства почв, разрушается структура, создается плужная подошва и быстро минерализуется гумус. В целях экономии энергоресурсов и сохранения в пахотном слое органического вещества обработка в севообороте должна быть комбинированной (плужной и бесплужной), разноглубинной, с почвозащитным действием.

б) После пропашных культур. После пропашных культур почва более рыхлая, особенно после картофеля, и менее засоренная, чем после культур сплошного сева.

Чаще всего проводят один из приемов основной обработки почвы: или вспашку, или безотвальное рыхление, или дискование. После кукурузы проводят дискование и вспашку. Часто вместо перепахивания картофеля в республике применяется культивация чизельным культиватором на глубину 14–16 см.

в) После многолетних трав верхний слой почвы имеет дернину. Задачами обработки таких полей являются: лишение дернины жизнеспособности; создание благоприятных условий для ее разложения и улучшения режимов почв; борьба с сорняками.

1. **Дискование пласта многолетних трав** в диагонально-перекрестном направлении на глубину 5–7 см или **обработка чизельными культиваторами** со специальными пикообразными рыхлительными лапами (ширина лап 10 мм) в два следа на глубину 10–12 см.

2. **Культурная вспашка плугом с предплужником** (полувинтовые и винтовые отвалы для полной заделки дернины), углоснимками и перьями (для лучшего оборота дернины на дно борозды и закрытия дернины слоем почвы 12–15 см при глубине вспашки 22–25 см). Также используются уплотняющие приспособления: ПВР (2,3; 2,7; 3,5); ПП (2,8; 3,1) или секция кольчато-шпорового катка. Вспашка проводится через 2–3 дня, когда подсохнет дернина. Вспашка без предплужника проводится на маломощных почвах (мощность пахотного горизонта до 20 см).

Ia. Основная весенняя обработка почвы

Если по каким-то причинам основная обработка не проведена осенью, ее проводят весной. На таких полях физическая спелость наступает раньше, чем после зяблевой вспашки. Весновспашка проводится на полях под пропашные, при сильном засорении многолетними сорняками и при весеннем внесении органики. Весновспашка проводится на 3–5 см меньше осенней обработки, часто с боронованием и обязательно в агрегате с приспособлением для дополнительной обработки почвы ПВР–3,5 или ПВР–2,3 или с секцией кольчато-шпорового катка ЗККШ–6.

На полях сравнительно чистых от сорняков под посев ранних зерновых и зернобобовых культур проводится безотвальная обработка (БДТ, культиваторы, плоскорезы).

После пропашных культур можно проводить чизелевание в два следа с разрывом во времени 3–4 дня. Первый проход на глубину 8–10 см, второй – 12–14 см.

При пересеве культур применяется глубокая культивация с боронованием на глубину 12–14 см.

II. Предпосевная обработка почвы

К весне почва накапливает максимальные запасы влаги, которые необходимо сохранить для выращивания яровых культур. Рано весной при наступлении физической спелости почвы ее поверхность надо взрыхлить, чтобы воспрепятствовать подтоку воды по капиллярам снизу и уменьшить ее испарение. Физическая спелость наступает раньше на легких почвах, южных склонах и на возвышенных участках. Первое ранневесеннее рыхление почвы проводят выборочно, по мере подсыхания отдельных участков.

а) Под культуры раннего срока сева: яровая пшеница, ячмень, овес, горох, лен и т. д. (таблица 1).

1. **Закрытие влаги:** боронование на легких почвах, культивация без боронования на суглинках.

Проводится выборочно, на участках, где происходит более раннее созревание почвы. Обработка производится в направлении по диагонали или поперек направления к вспашке (выравнивание и ускорение созревания почвы). Глубина первого рыхления не должна превышать 5–7 см. Большая глубина иссушает посевной слой и замедляет появление всходов высеянной культуры.

На полях, где качественно проведена зяблевая обработка, закрытие влаги можно не проводить, а начинать предпосевную обработку с культивации для заделки удобрений.

2. **Культивация с боронованием** на глубину 8–10 см с целью заделки минеральных удобрений.

3. **Предпосевная культивация с боронованием** (в два следа) и **прикатыванием** (последующим) или **обработка комбинированными агрегатами типа АКШ** (7,2; 6; 3,6), которые за один проход подготавливают почву к посеву, а в сцепке с сеялкой проводят посев.

Обработка производится в день посева, но не ранее, чем за 1–2 дня до посева на глубину заделки семян (5–7 см). Разрыв между предпосевной обработкой и посевом должен быть минимальным, чтобы сорняки не обогнали в росте культурные растения.

б) Под культуры позднего срока сева (гречиха, просо, кукуруза и др.)

Под более теплолюбивые культуры, оптимальная температура прорастания семян которых 12–18 °С, кроме ранневесеннего закрытия влаги проводят 2–3 **культивации с боронованием** на разную глубину для поддержания почвы в чистом от сорняков и рыхлом

состоянии. Последнюю культивацию можно заменить обработкой комбинированными агрегатами.

в) Под картофель (органика внесена с осени) (таблица 3).

I вариант

1) двукратное чизелевание агрегатом КЧ–5Д + ПК–5,1 на глубину 15–20 см на легких и средних почвах или безотвальное рыхление на глубину 25–30 см чизельными плугами или рыхлителями РЩ–3,5 на тяжелых суглинках;

2) обработка АКШ;

3) нарезка гребней на суглинках (КОР–4,2).

II вариант

1) культивация с боронованием на глубину 10–12 см (КПС–6);

2) рыхление с выравниванием почвы АРК–2,5; АРК–4; АРК–4,5, способных за один проход выполнять рыхление, почвоуглубление, крошение комков;

3) нарезка гребней на суглинках (КРН–4,2).

В БГАТУ на кафедре «Гидравлика и гидравлические машины» разработана универсальная комбинированная почвообрабатывающая машина-гребнеобразователь, выполняющая за один проход по полю глубокое рыхление зоны развития корневой системы картофеля, внесение локальным способом минеральных удобрений и нарезку гребней стрельчатými дисковыми либо лемешноотвальными рабочими органами.

г) Под свеклу (органика внесена с осени).

– боронование сцепкой борон;

– культивация пропашным культиватором УСМК–5,48.

Органические удобрения вносятся весной

1) культивация — на глубину 10–12 см КЧ–5,1 или дискование БДТ–7;

2) весновспашка через две недели на глубину тяжелые почвы – 14–16 см, легкие – 16–18 см. Или обработка чизельными культиваторами на глубину 20–22 см;

3) культивация с боронованием;

4) предпосевная культивация с боронованием и прикатыванием почвы.

III. Послепосевная обработка почвы

1. В посевах культур сплошного способа сева.

а) прикатывание — в сухую весну и на легких почвах одновременно с посевом или сразу после него;

б) довсходовое боронование с целью борьбы с проростками и всходами сорняков, уничтожения почвенной корки. Проводится на 4–5 день после посева легкими сетчатыми боронами поперек посева. Способствует гибели до 80% сорняков.

в) послевсходовое боронование (у зерновых проводится в фазе 2–3 листьев). Не боронуют посевы льна и других культур при мелкой заделке семян, а также посевы зерновых культур с подсевом многолетних трав.

2. В посевах кукурузы, свеклы.

а) до- и послевсходовое боронование. Послевсходовое боронование свеклы не проводится, если на 1 м погонном растений менее 15 шт. и при посеве сеялкой точного высева;

б) междурядные культивации (2–3) через 7–10 дней, но не более чем через 14. Число и сроки рыхлений зависят от засоренности, плотности почвы, биологии культуры. Наиболее эффективно рыхление междурядий после дождя. Первые рыхления проводятся на максимальную глубину (12–14 см — на тяжелых почвах, 8–10 — на легких), последующие мельче, поверх корневой системы.

3. В посадках картофеля (таблица 4).

а) довсходовое боронование при гладкой посадке или довсходовое рыхление междурядий (12–14 см) при гребневой (ОКГ–4; АК–2,8; КНО–2,8). Проводится на 5–7 день после посадки;

б) довсходовое окучивание проводится через 10–15 дней после первой обработки, до внесения гербицидов;

в) послевсходовое окучивание перед смыканием ботвы в рядах.

Особенности системы обработки почвы под озимые культуры

Основная обработка. Озимые зерновые высеваются за 40–50 дней до окончания вегетационного сезона, чтобы к моменту ухода в зиму растения имели 3–4 побега. Такие растения лучше противостоят неблагоприятным условиям перезимовки. При слишком раннем и позднем посеве растения отличаются пониженной зимостойкостью.

Основная обработка почвы под озимые культуры проводится летом. Все работы проводятся в ограниченные сроки, часто в засушливый период. Задачи основной обработки почвы под озимые во многом сходны с таковыми под посев яровых зерновых культур, но есть и особенности.

Главная задача — *создание оптимальной плотности пахотного слоя*. Излишне рыхлая почва оседает, уплотняется, что ведет к

разрыву корней и выпиранию узлов кушения. Посев по свежевспаханной, не осевшей почве вызывает массовую гибель семян.

Предшественник под озимую культуру, после которого необходима вспашка (многолетние травы, сидеральные культуры), должен освободить поле за 30–40 дней до посева, чтобы провести вспашку за 2–3 недели до посева. Если этого не произошло, то почву нужно прикатать. Или шире использовать безотвальную обработку и комбинированные агрегаты (таблица 5).

В последние годы нашла применение «минимализированная» обработка почвы — сведение в одну рабочую операцию подготовку почвы и сева с целью экономии рабочего времени, топлива, уменьшения числа проходов техники по полю и ее количества.

Предпосевная обработка. Предпосевная обработка под озимые культуры выполняется вслед за основной и состоит из культивации с боронованием и прикатыванием или обработки комбинированными агрегатами (АКШ–6, АПП–3 — почвообрабатывающий посевной агрегат) (таблица 5). Разрыв между предпосевной обработкой и посевом должен быть минимальным.

Послепосевная обработка.

1. Прикатывание почвы — должно осуществляться при посеве, в рядах.

2. Ранневесеннее боронование для уничтожения всходов сорняков, почвенной корки, «снежной плесени» (пленка, состоящая из отмерших остатков растений и развивающихся на них микроорганизмов). Проводится сетчатыми или легкими боронами поперек рядков. На легких почвах боронование не дает эффекта.

3. Прикатывание рано весной при выпирании узла кушения.

Материалы к лекции

Схема 1 – Приемы обработки почвы

<i>основной</i> (на 15–25, до 30 см)	<i>предпосевной</i> (до 15 см)	<i>специальной</i> (40–50 см и глубже)
•вспашка	• лущение (стерни)	• кротование
•безотвальное	• боронование	•лункование
•глубокое	• прикатывание	•щелевание
•рыхление	• культивация	• фрезерование
	а) сплошная	и др.
	б) междурядная	
	• окучивание	

Схема 2 – Варианты полупаровой обработки почвы

лушение (1–3)	лушение	вспашка
вспашка	вспашка	культивация (2–3)
	культивация	

Таблица 5 – Предпосевная обработка почвы под культуры раннего срока сева

Традиционная обработка	Новая	
1. Культивация зяби (МТЗ–1221 + КШП–8)	1. Культивация зяби (МТЗ–1221 + КШП–8)	1. Чизельная культивация с катковой приставкой (МТЗ–1221 + КЧ–5Д + ПКД–5Д)
2. Предпосевная культивация с боронованием (МТЗ–1221 + СП–11 + 2КПС–4 + 8БЗСС–1)	2. Обработка комбинированными агрегатами (МТЗ–1221 + АК–7,2)	

Таблица 6 – Предпосевная обработка почвы под культуры раннего срока сева и посев

Традиционная обработка	Новая
1. Культивация (МТЗ–80 + АКШ–3,6)	1. Подготовка почвы и посев (МТЗ–80 + «Комбисев»)
2. Сев (МТЗ–82 + СПУ–4)	

Таблица 7 – Предпосадочная обработка почвы под картофель (органика внесена с осени)

I вариант	II вариант	III вариант
1. Чизелевание в 2 следа (15–20 см) (МТЗ–1221 + КЧ–5,1 + ПК–5,1)	1. Культивация с боронованием (10–12 см) (МТЗ–1221 + КПС–6)	1. Фрезерование и нарезка гребней (МТЗ–1221 + МРП–2,8)
2. Обработка АКШ (8–10 см) (МТЗ–1221 + АКШ–7,2)	2. Рыхление с выравниванием почвы (МТЗ–1221 + АРК–4,5)	
3. Нарезка гребней (МТЗ–82 + КОР–4,2)	3. Нарезка гребней (МТЗ–82 + КРН–4,2)	

Таблица 8 – Послепосадочная обработка почвы под картофель

I вариант	II вариант
1. Довсходовое рыхление между-рядий (МТЗ–82 + КНО–2,8)	1. Довсходовое гребнеобразование (на 14–18 день после посадки) (МТЗ–82 + МРП–2,8)
2. Довсходовое окучивание (МТЗ–82 + КНО–2,8)	
3. Послевсходовое окучивание (МТЗ–82 + КНО–2,8)	

Таблица 9 – Основная и предпосевная обработка почвы под озимые культуры

Традиционная обработка	Новая
1. Лушение стерни (Т–150К + БДТ–7)	1. Лушение стерни (Т–150К + КЧ–5Д + ПК–5,1) 2. Предпосевная обработка в 2 следа (Т–150К + К–5,1 + ПКД–5,1)
2. Вспашка (К–701 + ППП–7–40)	
3. Культивация (8–10 см) (Т–150К + КШП–8)	
4. Предпосевная культивация (Т–150К + АКШ–7,2)	

Вопросы на обратную связь

1. Что такое механическая обработка почвы?
2. Назовите приемы поверхностной обработки почвы.
3. Какие приемы проводятся в системе основной обработки?
4. Как называется прием обработки почвы, проводимый сразу же после уборки стерневых культур?
5. Назовите приемы предпосевной обработки почвы при выращивании ячменя.

6. Какие приемы обработки почвы осуществляются в системе ухода за культурными растениями?

7. В чем заключаются особенности основной обработки почвы под озимые культуры?

Вопросы для самоконтроля

1. Нужно ли проводить лущение стерни, если пшеницы была убрана две недели назад? Почему?

2. Почему проводить вспашку не всегда целесообразно?

3. Почему под теплолюбивые культуры увеличивается количество культуриваций, проводимых в системе предпосевной обработки почвы?

4. От чего зависит выбор предпосадочных приемов обработки почвы под картофель?

5. Объясните, почему предпосевная обработка почвы под озимые состоит только из одного приема?

Из модуля «Растениеводство»

ЛЕКЦИЯ

Тип занятия — знакомство с новым материалом.

Тема: «Растениеводство»

Зерновые бобовые культуры Значение, распространение, урожайность зернобобовых культур

К зерновым бобовым культурам относятся горох, вика, люпин, бобы, соя, фасоль, чечевица и др. культуры, принадлежащие сем. Бобовые (*Fabaceae*). В почвенно-климатических условиях республики из зернобобовых культур наибольшее распространение получили горох, озимая и яровая вика, люпин, кормовые бобы.

Пищевое значение (горох, фасоль, арахис, чечевица, бобы, соя): крупа, мука, масло, консервированный горох и фасоль и т. д. Зернобобовые культуры – источник растительного белка (таблица 10). В их семенах содержится от 24–29 до 50 % белка, что в 2–3 раза больше, чем у зерновых хлебов. Кроме белка, в семенах содержатся минеральные вещества и витамины (В, С, Д, Е, провитамин А), а у некоторых культур (соя, арахис) – много жира.

Кормовое (фуражное) значение (пелюшка, кормовой люпин, кормовые бобы, вика, соя) – источник кормового белка для скота. Недостаток протеина в рационе животных ведет к перерасходу кормов и снижению продуктивности, нарушению обмена веществ, ухудшению воспроизводства. Зерно зернобобовых используется как сырье для производства белковых добавок к зерну ячменя, овса, кукурузы, характеризующихся низким содержанием белка. В соломе содержится от 8 до 15 % белка. На корм можно использовать сено, зеленую массу, силос, солому. Смешанные посевы со злаковыми (овсом, ячменем, тритикале) повышают кормовые достоинства последних.

Техническое значение (соя, люпин). Из сои получают около 20 000 наименований продуктов питания, в том числе масло. Семена бобовых культур используются для изготовления лаков, эмали, пластмассы, искусственных волокон, препаратов для борьбы с вредителями.

Экологическое значение. Все бобовые растения отличаются способностью фиксировать свободный азот воздуха при помощи клубеньковых бактерий, поселяющихся в их корнях и образующие видимые глазу клубеньки, т. е. являются *азотфиксаторами* (таблица 11). Биологически связанный азот полностью потребляется растениями и не загрязняет окружающую среду.

Агротехническое значение: хорошие предшественники (за счет корневых и стерневых остатков в почве накапливается от 50 до 200 кг/га азота в органической форме, который по мере минерализации хорошо усваивается последующей культурой); хорошо усваивают фосфор из труднодоступных соединений; улучшают аэрацию почвы; способствуют образованию обменного гумуса; улучшают структуру почвы. Некоторые бобовые культуры (люпин, горох, бобы) используют как *зеленое удобрение*. Зернобобовые культуры являются энергоресурсосберегающим компонентом севооборота, т. е. заменяют синтетический минеральный азот биологическим. Дозы азотных удобрений под них составляют 10–30 кг/га д.в.

Зернобобовые культуры широко распространены в странах Европы и мира (таблица 12). В 2004 г. посевная площадь зерновых бобовых культур в Республике Беларусь составила 170,8 тыс. га, средняя урожайность – 25,4 ц/га. Ученые республики считают, что для того чтобы решить проблему кормового белка, площадь зернобобовых должна составлять 350–400 тыс. га или 13–15 % от площа-

ди посева зерновых культур. На 1 т фуражного зерна необходимо производить 150–200 кг зерна бобовых.

В передовых хозяйствах республики получают по 30–40 ц/га зерна люпина и по 300–600 ц/га зеленой массы. Создана принципиально новая культура – узколистный кормовой люпин, урожайность которого достигла уровня зерновых культур. Белорусские селекционеры успешно работают по селекции узколистного люпина. Исследования ведутся в трех направлениях: зерновом, универсальном и зеленоукосном. Выведен сорт Гуливер, высота растений которого достигает 1–1,5 м, урожай зеленой массы 600–800 ц/га.

Несмотря на высокую ценность люпина, посевные площади под ним снижаются. В настоящее время сокращение посевов люпина желтого связано с антракнозом, а также поражением фузариозом.

Морфологические и биологические особенности зернобобовых культур

Морфологические особенности

Различная механическая прочность стеблей: прямостоячие стебли (люпин, бобы), вьющиеся, лежающие (горох, вика, фасоль многоцветковая), вьющиеся, полувьющиеся, прямостоячие кустовые формы (соя, фасоль обыкновенная).

Высокая полегаемость в целом.

Неодновременность созревания бобов на растении, что затрудняет уборку. Путь устранения: селекция, десикация.

Легкая растрескиваемость бобов большинства видов, что ведет к потерям зерна. Устраняется путем селекции.

Наличие алкалоидов в семенах (люпинин), что затрудняет использование на пищевые и кормовые цели (люпин, кормовой горох). Устраняется путем селекции безалкалоидных или сладких (0,025 %) сортов.

Крупность семян, что вызывает большой расход посевного материала и высокий процент травмирования при молотье.

Стержневая корневая система со вздутиями (клубеньками), в которых обитают азотфиксирующие бактерии. Каждому виду бобовых свойственны свои расы клубеньковых бактерий. Бактерии питаются углеводами, вырабатываемыми растениями, а растения используют азот, усвоенный бактериями из воздуха. Для усиления азотфиксации семена бобовых перед посевом обрабатывают бакте-

риальными препаратами — **бактеризация (нитрогенизация, инокуляция) семян.**

Кроме того, корневая система бобовых, глубоко проникающая в почву, обладает высокой усвояющей способностью и потребляет питательные вещества, малодоступные другим растениям, например фосфор.

Биологические особенности зернобобовых культур

Отношение к теплу неодинаковое. Наиболее холодостойкий горох (температура прорастания семян 1–2 °С), менее холодостойки и более теплолюбивы люпин и кормовые бобы (2–4 °С), наиболее теплолюбивы соя и фасоль (10–13 °С).

К влаге зернобобовые более требовательны, чем зерновые культуры. Для прорастания семян требуется влаги от 100 до 140 % веса семян. Транспирационный коэффициент колеблется от 400 до 800. К наиболее влаголюбивым растениям относятся кормовые бобы, люпин, хотя отдельные виды люпина являются засухоустойчивыми. Горох и соя менее требовательны к влаге. У большинства культур наибольшая потребность во влаге возникает в период бутонизации-цветения.

В основном зернобобовые растения светолюбивые, но горох и вика способны выносить кратковременное затенение, поэтому пригодны для выращивания в смеси. Растения длинного дня – горох, бобы, люпин; короткого дня – соя.

Отношение к почвам различное. Лучшими для зернобобовых являются почвы рыхлые, хорошо обеспеченные влагой, но не переувлажненные. В условиях республики для гороха посевного лучшие почвы легко- и среднесуглинистые и супесчаные на морене. На песчаных почвах можно выращивать люпин желтый и горох полевой (пелюшку). В целом люпин менее требователен к плодородию почвы, чем горох посевной. Наиболее требовательны к плодородию почвы кормовые бобы (суглинки).

Все зернобобовые культуры, за исключением люпина, требуют близкой к нейтральной и нейтральной реакции среды – рН 6–7 (люпин узколистный 5–5,5, желтый – 4,5–5,0).

Длина вегетационного периода у гороха 70–90 до 100 дней, кормовых бобов — 90–145 дней, люпина — 115–140 дней.

Агротехника гороха

Горох – одна из основных зернобобовых культур в республике. В полевой культуре распространены два подвида гороха: посевной и полевой, который часто называют пелюшкой. В семенах гороха содержится до 26–28 % белка, 25–30 % сахара, много минеральных солей и витаминов (А₁, В₁, В₂, С). Семена характеризуются также высокими вкусовыми качествами.

Выращивается горох на пищевые, кормовые цели. На корм используется зерно, зеленая масса. Можно возделывать на силос. Из зеленой массы получают травяную муку. Большое агротехническое значение гороха.

Горох – древнейшая культура. Родина гороха – Индия, Афганистан. В Беларуси возделывается с VI–VIII века. Посевная площадь возделывания гороха в мире составляет около 10 млн. га. Возделывается в Китае, США, Канаде, Западной Европе, Австралии (таблица 13). В Европе 73 % в структуре посевных площадей приходится на долю гороха, в Беларуси – 42 %.

Среднемировая урожайность гороха – 14,9 ц/га. Самые высокие урожаи получают Бельгия и Нидерланды – 32,4 ц/га.

Многие хозяйства республики получают по 25–32 ц/га, научно-исследовательские учреждения – по 40–50 ц/га. В 2003 г. Урожайность гороха составила 22,8 ц/га.

Выбор сорта. Из-за сильной полегаемости затрудняется возделывание гороха в чистых посевах. Большинство сортов малопродуктивны для интенсивной технологии возделывания. Сорты нового поколения должны быть устойчивы к полеганию, иметь одновременно созревающие нерастрескивающиеся бобы. Наиболее перспективным считается последний морфотип растения – листовые дольки редуцированы в усы (Солара – Нидерланды, Белус, Беларусь – БелНИИЗК, Эйфель и Профи – ФРГ). Такие сорта называют «усатыми». Они позволяют снизить массу растения и степень его полегания, за счет меньшего затенения улучшается фитосанитарное состояние посевов.

Горох посевной: Белус (белорусский усатый), Солара, Белорусский неосыпающийся, Беларусь, Миллениум (ультраскороспелый с высокими пищевыми достоинствами, высокой урожайностью семян (до 47 ц/га), устойчивостью к поражению аскохитозом и корневыми гнилями (таблица 14).

Горох полевой: Кудесник, Агат (универсальное использование), Свитанак, Алекс (мелкосемянный с высокой стабильностью урожайности семян по годам), Эйфель, Профи — зернофуражное.

Горох кормовой: Натальевский, Алесь, Алла — на зерно, Кореличский кормовой, Ева, Червенский (на зеленую массу).

Место в севообороте. Лучшие почвы — легко- и среднесуглинистые, супесчаные, подстилаемые моренным суглинком с содержанием гумуса более 1,8 %, Р₂О₅ и К₂О более 150 мг/кг почвы, рН 6,0–6,5.

Лучшие предшественники: озимая рожь, можно после яровых зерновых, идущих по хорошо удобренным пропашным, за исключением овса (нематода). Горох на зерно не рекомендуется выращивать после пропашных, так как при этом он формирует большую вегетативную массу в ущерб семенам, на поверхность почвы при перепашке извлекаются семена сорняков, внесенные с органикой. Пропашные можно использовать как предшественник только для короткостебельных сортов, устойчивых к полеганию.

Не допускается возвращение гороха на прежнее место ранее, чем через 4–5 лет, так как развивается «горохоутомление» при общих патогенах и вредителях (фузариоз, клубеньковый долгоносик). Пространственная изоляция между посевами бобовых культур должна быть не менее 1 км.

Система обработки почвы. Основная обработка по типу полупара:

- лущение на глубину 6–8 см, при наличии корневищных и корнеотпрысковых сорняков – на 10–12 см;
- вспашка плугом с предплужником на глубину А_{пах} после появления всходов сорняков (две недели),
- культивация (2–3) по мере появления сорняков в диагонально-перекрестных направлениях на глубину 8–14 см. Последняя культивация проводится не позднее, чем за две недели до наступления устойчивых заморозков.

Весенняя предпосевная обработка состоит из культивации без боронования на глубину 5–7 см на связных почвах или боронования зяби на супесях на песках и легких суглинках при физической спелости почвы и предпосевной обработки комбинированными агрегатами в день посева (АКШ–7,2; АКШ–6; АКШ–3,6). При некачественно проведенной основной обработке почвы проводят вторую культивацию уже с боронованием.

На полях, где качественно проведена зяблевая обработка, закрытие влаги можно не проводить. Работы начинают с внесения удобрений и заделки их культиватором на глубину 8–10 см.

При проведении ранневесенней и предпосевной обработок можно использовать чизельные культиваторы, оборудованные стрельчатыми лапами (150 и 270 мм), в сочетании с приставками ПК-5,1, ПКД-5,1 или боронами, а также комбинированные агрегаты в сцепке с сеялкой.

Система удобрений. Известковые материалы при необходимости (рН ниже 5,5) вносят с осени в виде пылевидной извести. Но лучше вносить под предшествующую культуру. Доза рассчитывается по гидrolитической кислотности.

Органические удобрения вносят под предшественник. Так как они способствуют чрезмерному развитию биомассы, ее полеганию и загниванию. Горох высевают второй-третьей культурой после внесения органики.

На формирование 10 ц зерна и соответствующего количества соломы горох потребляет: 50–60 кг N, 20 кг P₂O₅, 35–40 кг K₂O.

Азотные удобрения в предпосевную культивацию применяют только на почвах с низким содержанием гумуса менее 1,8 %, в дозах 30–45 кг/га д.в., а также при неблагоприятных условиях азотфиксации (дефицит влаги, низкая температура). Средняя доза фосфорно-калийных удобрений P₄₀₋₆₀ K₈₀₋₉₀ для получения урожая 15–20 ц/га зерна должна корректироваться с учетом почвенных запасов. Из общей дозы фосфора одна треть (10–15 кг/га д.в.) вносится в рядки при посеве. Калий желателен вносить в виде сульфата калия. Фосфорно-калийные удобрения можно вносить весной под культивацию, лучше локально.

Для улучшения условий симбиотической азотфиксации необходимо применять молибден и бор. Лучшим способом применения микроэлементов является обработка семян перед посевом, добавляя в раствор протравителя с прилипателем (NaKMЦ 200 г/т) молибдат аммония 160–200 г/т семян и борную кислоту 200–300 г/т. Микроэлементы можно вносить в виде корневой подкормки в фазе бутонизации гороха.

Подготовка семян к посеву. Для посева используют крупные, здоровые семена. Оболочка их не должна быть нарушена. Всхожесть семян 1–3 репродукции должна быть не менее 85 % (элита 90 %), чистота – 97 % (элита 99–98 %) (таблица 15).

В условиях республики на растениях гороха паразитирует ряд вредоносных заболеваний: аскохитоз, фузариоз, мучнистая роса, пероноспороз, ржавчина, серая гниль, бактериальная пятнистость. Приемом ограничения вредоносности болезней является протравливание посевного материала. Семена обрабатывают препаратами: фундазол, 50 % с.п. – 2 кг/т, винцит, 5 % к.с. – 1,5–2 л/т, дивидент, КС – 2,5 л/т, беномил, 50 % с.п. – 2 кг/т.

Обработка семян проводится с увлажнением и добавлением микроэлементов или методом инкрустирования не позднее, чем за две недели до посева. После обработки влажность семян должна быть не выше 14%.

В день посева проводится обработка семян бактериальными препаратами (сапронит–1, 200 мл на гектарную норму семян плюс два литра воды). Обработка проводится в крытых помещениях, чтобы на семена не попадали солнечные лучи. Для обработки используют машины для протравливания семян (ПСШ–5, ПР–20), но предварительно вымытые. Бактеризация позволяет сократить дозу азотных удобрений на 30–40 кг/га.

Посев. Срок посева — ранний, при температуре почвы +4 – +5 °С в начале физической спелости почвы, так как семена для прорастания требуют 100 % и более влаги от массы семян. Продолжительность сева не более 5 дней. Наибольшей устойчивостью к заморозкам обладают короткостебельные сорта гороха. Способ посева – сплошной рядовой или узкорядный с междурядьями 7,5, 12,5 и 15 см. Норма посева зависит от способа возделывания. В зависимости от назначения горох высевают в чистом виде или в смеси со злаковыми культурами. На кормовые цели (фуражное зерно) горох лучше высевать в смеси с зерновыми культурами овсом, ячменем, яровым тритикале (устойчивым к полеганию) с целью увеличения содержания растительного белка (0,3 млн/га гороха + 3,0–3,5 млн/га овса или ячменя).

При возделывании гороха на семена лучше высевать короткостебельные сорта в чистом виде с нормой посева 1,5 млн шт. всхожих семян/га (на менее плодородных почвах), 1,3–1,4 млн/га (на более плодородных) или в смеси с горчицей белой (1,0–1,2 млн/га гороха + 1,5 млн/га горчицы белой).

Глубина заделки семян на суглинках 4–5 см, супесях – 5–6 см, песках – 6–8 см.

Уход за посевами. Прикатывание в сухую весну.

Довсходовое боронование с целью борьбы с сорняками через 4–5 дней после посева (проросток семени не должен быть более 1 см).

Послевсходовое боронование проводится при высокой засоренности посевов в фазу 2–5 листьев. В обоих случаях боронование лучше проводить во второй половине дня, когда растения менее хрупкие и ломкие. Смеси с горчицей белой бороновать нельзя. Послевсходовое боронование не проводится, если запланирована химпрополка по вегетирующим растениям, так как в поврежденные части попадает пестицид.

Химпрополка применяется при сильном засорении посевов сорняками. До посева применяют почвенные гербициды: геагард, 50 % с.п. – 3–5 кг/га, пивот, 10 % в.к. – 0,5–1,0 л/га (через 2–3 дня после посева), прометрекс, 50 % с.п. и к.с. – 3,0 кг (л)/га; в фазу 4–5 листьев: пивот, 10 % в.к. – 0,5–1,0 л/га, агритокс, 500 г/л в.к. – 0,5–0,8 л/га (таблица 16).

Борьба с вредителями. Посевам гороха существенный вред причиняют клубеньковые долгоносики и гороховая тля. С клубеньковыми долгоносиками борются в фазе всходов при их массовом появлении (15 жуков на 1 м²): децис, 2,5 % к.э. – 0,2 л/га, волатон, 50 % к.э. – 1,0 л/га, ровикурт, 25 % к.э. – 0,3 л/га. В начале заселения посевов вредителями применяют краевые обработки. Обработку против долгоносиков проводят в дневное время в солнечную погоду. Против гороховой тли посевы обрабатывают в фазу бутонизации (30–50 особей на 10 взмахов сачком): децис, 2,5 % к.э. – 0,2 л/га, суми-альфа – 0,3 л/га, карбофос, 50 % к.э. – 0,8–1,0 л/га.

Для борьбы с гороховой плодожоркой применяют биологический метод — выпуск на посевы трихограммы (50 тыс. особей на 1 га в 2 приема).

Борьба с болезнями. Наибольший вред посевам гороха наносят следующие болезни: корневые гнили, аскохитоз, серая гниль, пероноспороз, бактериоз. При появлении первых признаков болезни (серая гниль, аскохитоз) в фазу бутонизации применяют фунгициды: рекс, 49,7 % к.с. – 0,6 л/га, сумилекс, 50 % с.п. – 2,0–3,0 кг/га.

Защиту растений гороха от болезней и вредителей необходимо проводить в течение всего периода вегетации и после уборки урожая.

Уборка. Неравномерность созревания, склонность созревших бобов к растрескиванию, полегаемость стеблей затрудняют уборку гороха. В технологии возделывания уборка самый сложный и трудоемкий процесс.

Для ускорения созревания во влажную погоду за 7–10 дней до уборки применяют десикацию (дефолиацию) семенных посевов в фазе пожелтения 2/3 бобов на растении (реглон, 20% в.р. 2,0 л/га, раундап, 36 % в.р. 3–4 л/га). После десикации при влажности семян 25–20 % посевы гороха убирают прямым комбайнированием. Прямое комбайнирование также применяется при равномерном созревании посевов.

При высокой засоренности посевов, неравномерности созревания, полеглости и устойчивой погоде применяют двухфазную уборку при пожелтении 2/3 бобов на растении, влажность семян — 35–30 %. Высота среза 5–10 см. Косят горох поперек, а короткостебельный (до 40 см) — навстречу полеглости. Подбор валков осуществляют при влажности зерна 19–16 % на 2–5 день после скашивания (в зависимости от погодных условий).

Смесь гороха с горчицей и овсом убирают прямым комбайнированием. Посевы не требуют десикации. На зеленый корм горох убирают в фазу цветения–плодообразования, на силос — в фазу зернообразования–полного налива зерна.

Послеуборочная доработка. В связи с тем, что бобовые культуры содержат в семенах 22–32 % белка и в большей степени поражаются грибковыми заболеваниями, необходимо сразу же доводить семена до посевных кондиций.

Семена бобовых отдают влагу в 3–6 раз медленнее, чем семена зерновых культур. Их сушат преимущественно методом активного вентилирования, а в сушилках — при более мягких режимах. Температуру теплоносителя в процессе сушки следует повышать до оптимальной медленно, во избежание растрескивания оболочки. При влажности гороха 18–21 % нагрев семян доводят до 43–45 °С. Если влажность 21–25 %, то семена пропускают два раза, выше 25 % – три раза. За каждый пропуск через сушилку влажность снижается на 3–4 %.

Пропуск семян через очистительные машины необходимо сократить до минимума, так как семена подвергаются травмированию, что снижает их всхожесть.

Материалы к лекции

Таблица 10 – Содержание белка и жира в зрелых семенах зернобобовых культур, %

Культура	Содержание, %	
	Белок	Жир
Горох	22,9	1,4
Фасоль	21,3	1,6
Соя	33,7	18,1
Кормовые бобы	23,0	2,0
Люпин белый	37,6	8,8
Люпин желтый	43,9	5,4
Люпин узколистный	34,9	5,5
Вика посевная	26,0	1,7
Арахис, земляной орех	25,3	48,1

Таблица 11– Фиксация азота из воздуха разными видами бобовых культур

Культура	Фиксация азота воздуха, кгN/га	
	предельные показатели	средние показатели
Клевер	45–670	250
Кормовые бобы	100–450	200
Люцерна	90–340	150
Горох	50–500	150
Соя	60–300	130
Люпин	140–200	150
Фасоль обыкновенная	40–100	70

Таблица 12 – Ведущие страны-производители зернобобовых (кроме сои и арахиса) (1996–1998 гг.)

Страна	Посевные площади, тыс. га	Урожайность, ц/га	Производство, тыс. т
Индия	24222	5,70	13,816
Китай	3069	14,78	4536
Франция	607	50,15	3044
Бразилия	4468	6,01	2687
Канада	1254	18,68	2342
Австрия	2065	11,07	2287
Турция	1759	9,80	1724
США	903	18,39	1661
Российская Федерация	1294	11,62	1503
Украина	665	16,89	1123

Таблица 13 – Ведущие страны-производители гороха в 1996–1998 гг.

Страна	Посевные площади, тыс. га	Урожайность, ц/га	Производство, тыс. т
Франция	584	50,94	2975
Канада	816	21,54	1757
Российская Федерация	998	11,74	1172
Китай	717	16,25	1163
Украина	594	16,67	990
Германия	125	34,13	427
США	110	22,88	252
Беларусь	116	16,65	211

Таблица 14 – Сорты гороха

Горох посевной	Горох полевой	Горох кормовой
Белус	Кудесник (универс.)	<u>На зерно:</u>
Солара	Агат (универсальный)	Натальевский
Белорусский	Свитанак (зернофураж)	Алесь
неосыпающийся	Алекс	Алла
Беларус	Эйфель	<u>На зеленую массу:</u>
Миллениум	Профи	Кореличский кормовой
		Ева
		Червенский

Таблица 15 – Подготовка семян гороха к посеву

Кондиционность семян:

	всхожесть, %	чистота, %
Элита	90	99–98
1–3 репродукция	не менее 85	97

Прием обработки семян	Препарат, доза	Срок обработки
Протравливание семян	Фундазол, 50 % с.п. – 2 кг/т Винцит, 5 % к.с. – 1,5–2 л/т Дивидент, КС – 2,5 л/т Беномил, 50 % с.п. – 2 кг/т	Не позднее, чем за две недели до посева
Бактеризация семян	Сапронит-1 — 200 мл на гектарную норму семян	В день посева

Таблица 16 – Препараты для химической защиты гороха

Гербициды	Инсектициды	Фунгициды
<p>Почвенные гербициды гезагард, 50 % с.п. – 3–5 кг/га пивот, 10 % в.к. – 0,5–1 л/га прометрекс, 50 % с.п. и. к.с. – 3 кг (л)/га</p> <p>В фазу 4–5 листьев пивот, 10 % в.к. – 0,5–1 л/га агритокс, 500 г/л в.к. – 0,5–0,8 л/га</p>	<p>Против клубеньковых долгоносиков в фазу всходов децис, 2,5 % к.э. – 0,2 л/га волатон, 50 % к.э. – 1 л/га ровикурт, 25 % к.э. – 0,3 л/га</p> <p>Против гороховой тли в фазу бутонизации децис, 2,5 % к.э. – 0,2 л/га суми-альфа, 5 % к.э. – 0,3 л/га карбофос, 50 % к.э. – 0,8–1 л/га</p> <p>Против гороховой плодожорки (биометод) трихограмма (выпуск на посевы) – 50 тыс. особей/га в два приема</p>	<p>Против серой гнили, аскохитоза в фазу бутонизации рекс, 49,7 % к.с. – 0,6 л/га сумилекс, 50 % с.п. – 2–3 кг/га</p>

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

Вопросы на обратную связь

1. Назовите зерновые бобовые культуры, возделываемые в Беларуси.
2. На какие цели выращивают зерновые бобовые культуры?
3. Какие характерные морфологические особенности зернобобовых культур вы знаете?
4. Какие зерновые бобовые культуры можно выращивать на легких почвах?
5. Назовите приемы основной обработки почвы под горох, проводимой по типу полупара.
6. Почему горох не нуждается в высоких дозах азотных удобрений?
7. Какие приемы осуществляются в системе ухода за посевами гороха?
8. Назовите способы уборки гороха.

Вопросы для самоконтроля

1. Объясните выражение «Бобовые культуры — азотфиксаторы».
2. Сформулируйте требования к сортам гороха.
3. В чем заключаются особенности подготовки семян гороха к посеву?
4. Почему горох иногда выращивают в смеси с зерновыми культурами (овсом, ячменем, яровым тритикале)?
5. Почему семена гороха на легких почвах заделывают глубже, чем на тяжелых?
6. Почему уборку гороха считают самым сложным и трудоемким процессом технологии его возделывания?

Примеры разноуровневых вопросов и заданий для контроля знаний на примере модуля «Растениеводство»

При проведении контроля знаний по модулю на репродуктивном уровне студент должен ответить на два вопроса, один из которых касается морфологии и биологии сельскохозяйственных культур, другой – технологии их возделывания. Примерный блок вопросов:

- 1) морфологические признаки картофеля;
- 2) подготовка семян к посеву и посев льна-долгунца.

Контроль знаний может осуществляться также методом тестирования.

На продуктивном уровне контроля знаний студент должен выполнить задание. Например: «Исходя из биологических особенностей, обосновать приемы подготовки почвы под озимый рапс». Для этого студент должен назвать биологические особенности культуры и объяснить, как они влияют на выбор приемов подготовки почвы под посев данной культуры.

Творческий уровень контроля знаний предполагает выполнение задания следующего характера: «Описать технологию возделывания озимой ржи на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве после раннего картофеля».

Варианты вопросов и заданий для итогового контроля знаний (зачета, экзамена) по дисциплине

Итоговая оценка результатов обучения по дисциплине «Технологические основы растениеводства» также осуществляется на репродуктивном, продуктивном и творческом уровнях. Право выбора уровня задания на зачете (экзамене) сохраняется за студентом.

При проведении контроля знаний **на репродуктивном уровне** студент должен ответить на три вопроса (количество вопросов соответствует количеству модулей по дисциплине), один из которых касается модуля «Почвоведение и агрохимия», другой – модуля «Земледелие (с основами семеноводства)», третий – модуля «Растениеводство». Примерный блок вопросов:

- 1) минеральные удобрения и их классификация;
- 2) способы посева сельскохозяйственных культур;
- 3) система удобрения картофеля.

На продуктивном уровне контроля знаний студент должен выполнить задание. Например: «Обосновать систему удобрения

МЕТОДИКА ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИИ НА ТЕМУ «ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ»

План

1. Значение растений. Растительные ресурсы РБ.
2. Ресурсы животного мира РБ.
3. Охрана биологических ресурсов.

Цель занятия – ознакомление с биологическими ресурсами РБ и мероприятиями по их охране.

Тип занятия – знакомство с новым материалом.

Вид занятия – тематическая лекция.

Литература

1. Маврищев, В.В. Основы общей экологии / В.В. Маврищев. – Минск : Вышэйшая школа, 2000.
2. Родькин, О.И. Сельскохозяйственная экология / О.И. Родькин Дайнеко Т.М., Веремейчик Л.А., Гуз А.Ф. – Минск: БГАТУ, 2001.
3. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень (ежегодник). – Минск: Минсктиппроект, ежегодно.

Традиционно лекция подразделяется на три части: введение, основную часть и заключение.

ВВЕДЕНИЕ

Студентам объявляется тема и план лекции, устанавливается связь с предыдущей лекцией (напоминается проблема, которой была посвящена предыдущая лекция), приводится перечень литературных источников по теме. Во вступлении преподаватель должен стараться вызвать интерес аудитории и овладеть ее вниманием, установить контакт с аудиторией и завоевать ее доверие, подготовить благоприятную психологическую почву для восприятия лекции.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Основная часть подразумевает изложение материала, которое осуществляется поэтапно. При этом строго соблюдается план лекции, а рассмотрение каждого вопроса заканчивается определенным выводом и мотивированным переходом к другому вопросу. Выде-

озимой ржи на дерново-подзолистой супесчаной почве». Для этого студент должен указать, какие удобрения применяются под данную культуру, и объяснить, исходя из морфологии и биологии растения, почему он считает нужным их применение, когда и в каких дозах их нужно вносить. Предшественник выбрать самостоятельно.

Творческий уровень контроля знаний предполагает выполнение задания следующего характера: «Разработать технологию возделывания ячменя после картофеля на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве». Технология описывается по общепринятому плану, но с учетом конкретного предшественника и почвы.

Согласно «Положению о блочно-модульной системе обучения» (Мн., БГАТУ, 2006), студенты, показавшие высокие результаты при изучении модулей (7–10 баллов), могут быть освобождены от зачета (экзамена) или от сдачи материалов по отдельному модулю во время зачета (экзамена).

ление составляющих частей материала облегчает слушание и запоминание, помогает глубже понять связи, которые действуют между частями целого.

При чтении лекции акцентируется внимание на важных моментах, новые термины записываются на доске и четко разъясняются. Для активизации познавательной деятельности студенты вовлекаются в совместное размышление над некоторыми вопросами. В процессе чтения лекции реализуется принцип наглядности: студентам демонстрируются схемы, таблицы с помощью ТСО.

Материал лекции

1. Значение растений. Растительные ресурсы РБ.

Растения – это источник жизни на Земле, без которого невозможно существование ни животных, ни человека.

Студентам можно предложить поразмышлять, какую роль играют растения в природе и жизни человека. После этого можно обобщить все ответы и зафиксировать самые важные из них.

Значение растений:

- 1) осуществляют фотосинтез, в процессе которого они образуют органическое вещество и обогащают атмосферу кислородом;
- 2) насыщают воздух фитонцидами (веществами, способными убивать болезнетворные бактерии), очищают воздух от пыли, снижают шумовое загрязнение;
- 3) определяют климат и микроклимат местности;
- 4) участвуют в почвообразовательном процессе, защищают почвы, воды от загрязнения и разрушения;
- 5) участвуют в образовании естественных фитоценозов, служат средой обитания для животных;
- 6) являются источником продуктов питания, сырья, энергии;
- 7) рекреационное и эстетическое значение.

Всего на планете существует около 500 тыс. видов растений.

На территории Беларуси произрастает около 11,5 тыс. видов растений и грибов.

Природная растительность занимает около 65 % территории республики. Это леса, луга, заросли кустарников, болота и воды.

В решении проблемы разнообразия растительного мира немалая роль принадлежит интродукции растений (преднамеренному или случайному переносу их в новые районы, где они ранее не произрастали). На территории Беларуси интродуцировано около 1,5 ты-

сячи видов, сортов и форм древесно-кустарниковых и более 5 тысяч травянистых растений. Это пищевые растения (рожь, пшеница, картофель, груша, слива); кормовые (горох, кукуруза); технические (сахарная свекла, рапс, горчица); декоративные (пихта, роза, сирень, тюльпан).

Большинство растений в различной мере полезны: из дикорастущих в качестве пищевых могут применяться около 400 видов, технических – более 300, лекарственных – более 900.

Как вы думаете, что это за виды?

Наиболее значительное количество растений и многообразие их видов сосредоточено в лесах.

Лес – совокупность естественной и искусственно созданной древесно-кустарниковой растительности, напочвенного покрова, животных и микроорганизмов, образующая лесной биоценоз и используемая в хозяйственных, рекреационных, оздоровительных, санитарно-гигиенических, научно-исследовательских и других целях.

Леса покрывают около 30 % поверхности суши. Общая лесистость территории республики составляет 40,6 %. Леса РБ относятся в основном к хвойным и широколиственно-хвойным. Основу лесного покрова республики формируют древостои с преобладанием сосны обыкновенной, ели европейской, дуба черешчатого, берез бородавчатой и пушистой, черной и серой ольхи, осины, ясеня обыкновенного.

Лесной покров выполняет целый ряд функций.

Функции лесов:

- 1) санитарно-гигиеническая и оздоровительная;
- 2) климаторегулирующая;
- 3) почвозащитная;
- 4) водоохранная;
- 5) средообразующая;
- 6) рекреационная и эстетическая;
- 7) хозяйственная.

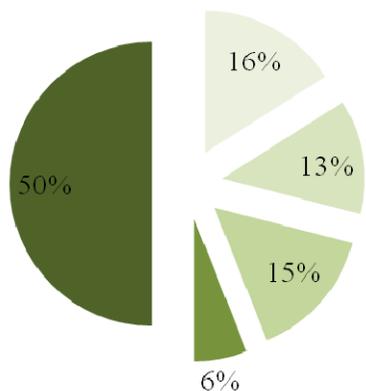
Смысл каждой функции объясняется доступным и ясным языком.

В зависимости от выполняемых функций леса делятся на две группы:

I группа – леса особо охраняемых природных территорий, а также леса, выполняющие водоохранную, защитную, санитарно-гигиеническую и оздоровительную функцию.

II группа – леса, предназначенные преимущественно для выращивания и промышленной заготовки древесины (эксплуатационные леса).

На слайде можно продемонстрировать долю каждой группы от всей площади лесов РБ.



- Водоохранные леса
- Защитные леса
- Леса, выполняющие санитарно-гигиенические и оздоровительные функции
- Леса заповедников и национальных парков
- Эксплуатационные леса II группы

Рисунок 1 – Распределение земель лесного фонда по группам и категориям защитности

Как вы полагаете, что относят к лесным ресурсам? (вопрос задается аудитории)

Лесные ресурсы – запасы древесины, а также других компонентов и продуктов жизнедеятельности леса в сочетании со средообразующими, водоохранными, защитными, санитарно-гигиеническими, рекреационными и другими функциями леса.

Классификацию лесных ресурсов лучше показать на слайде.

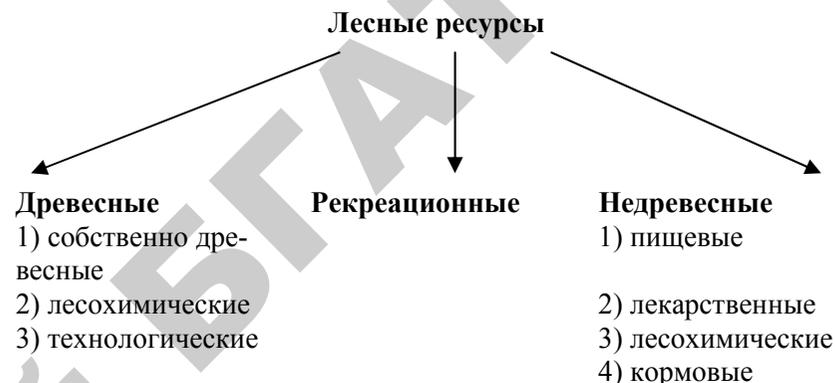


Рисунок 2 – Классификация лесных ресурсов

Можно привести сведения о среднем возрасте древостоев, о приросте лесов страны, запасах древесины в лесах Беларуси, объеме заготовок древесины.

2. Ресурсы животного мира РБ

Как вы полагаете, каково значение животных? Давайте запишем.
Значение животных:

- 1) принимают участие в биологическом круговороте веществ и энергии и сохраняют экологическое равновесие;
- 2) опыляют растения, содействуют их распространению;
- 3) участвуют в формировании почв, повышают почвенное плодородие;
- 4) являются источником пищевых продуктов, технического и лекарственного сырья;
- 5) рекреационное и эстетическое значение.

Животный мир РБ

Позвоночные – 467 видов

Беспозвоночные – 30 000 видов

Из них *ресурсные виды*:

- 1) Позвоночные:
20 видов млекопитающих;

- 27 видов птиц;
- 33 вида рыб;
- 1 вид рептилий;

2) 2 вида беспозвоночных.

Наибольшую ценность в качестве охотничьего ресурса имеют лось, кабан, косуля, олень, потенциально зубр и ряд видов пушных зверей, два вида зайцев, ондатра, бобр. К охотничьей орнитофауне относятся массовые виды водоплавающих птиц, глухарь, тетерев, серая куропатка. Наиболее распространенные ресурсные виды рыб – карп, щука, лещ, окунь.

Студентам можно привести сведения о численности и добыче отдельных охотничьих видов, тенденциях их изменения и постепенно перейти к вопросу о необходимости охраны биологических ресурсов.

3. Охрана биологических ресурсов

Данный вопрос можно начать со сведений об охране ресурсов растительного и животного мира в различные исторические периоды, что, несомненно, вызовет интерес аудитории.

В настоящее время в нашей стране уделяется особое внимание охране биологических ресурсов.

Мероприятия по охране биологических ресурсов

1. Нормативно-законодательная база. Красная книга РБ.

На слайде приводятся сведения о численности видов фауны и флоры в разных изданиях Красной книги РБ.

Таблица 17 – Численность видов фауны и флоры в разных изданиях Красной книги РБ

Издание ККРБ	Численность видов фауны	Численности видов флоры
1-ое (1981 г.)	80	85
2-ое (1993 г.)	182	214
3-е (2004 г.)	189	274

2. Проведение мониторинга растительного мира, лесов, животного мира.

3. Создание особо охраняемых природных территорий (заповедников, национальных парков, заказников, памятников природы).

4. Формирование Генетического банка дикорастущей флоры.
5. Борьба с факторами, вызывающими гибель лесов (пожарами, вредителями, болезнями и др.).
6. Лесовосстановительные работы, оптимизация системы рубок леса, формирование разновозрастных насаждений, обеспечение формирования устойчивых и производительных насаждений.
7. Развитие международного сотрудничества.

По каждому из пунктов необходимо дать пояснения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В конце лекции полезно подвести итог тому, что студенты узнали на данной лекции, сформулировать выводы и довести до студентов требования к знанию изложенной темы на практических занятиях.

МЕТОДИКА ЧТЕНИЯ ЛЕКЦИИ НА ТЕМУ «ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ И НЕДР»

План:

1. Земельные ресурсы РБ. Виды и причины деградации почв.
2. Мероприятия по защите почв от деградации.
3. Недр и их охрана.

Цель занятия – ознакомление с состоянием земельных ресурсов РБ и мероприятиями по их охране.

Тип занятия – знакомство с новым материалом.

Вид занятия – тематическая лекция.

Литература

1. Маврищев, В.В. Основы общей экологии / В.В. Маврищев. – Минск : Вышэйшая школа, 2000.
2. Сельскохозяйственная экология. Родькин О.И., Дайнеко Т.М., Веремейчик Л.А., Гуз А.Ф. – Минск: БГАТУ, 2001.
3. Состояние природной среды Беларуси: Экологический бюллетень (ежегодник). – Минск: Минсктиппроект, ежегодно.

ВСТУПЛЕНИЕ

Лекцию можно начать с нетрадиционного вступления, например, с прочтения отрывка из поэмы Я.Коласа «Новая зямля»:

Зямля не зменіць і не здрадзіць,
Зямля паможа і дарадзіць,
Зямля дасць волі, дасць і сілы,
Зямля паслужыць да магілы,
Зямля дзяцей тваіх не кіне,
Зямля – аснова ўсёй Айчыне.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Материал лекции

1. Земельные ресурсы РБ. Виды и причины деградации почв

Земля является универсальным и незаменимым природным ресурсом, от рационального использования которого зависит устойчивое социально-экономическое и экологическое развитие любой страны.

Можно обратиться к аудитории и поразмышлять о значении земли в природе и обществе.

Значение земли:

1. Является основным средством производства в сельском хозяйстве и предметом труда.
2. Служит пространством для размещения отраслей хозяйственного комплекса, поселений, инфраструктуры.
3. Регулирует биосферные процессы, поддерживает устойчивое функционирование экосистем.
4. Является средой, в которой происходит поглощение, разрушение и нейтрализация различных загрязнителей.
5. Определяет скорость и содержание биохимического круговорота веществ.
6. Рекреационное и эстетическое значение.

Согласно данным Государственного земельного кадастра общая площадь земель Республики Беларусь составляет 20,76 млн га. Из них сельскохозяйственные земли занимают около 9,0 млн га, в том числе пахотные – около 5,5 млн га. По количеству сельскохозяйственных угодий на 1 жителя Республика Беларусь значительно превышает аналогичные показатели многих стран Европы. Отличительной особенностью сельскохозяйственных земель республики является высокая доля в их структуре мелиорированных земель.

Одной из актуальных проблем использования земельных ресурсов является развитие процессов деградации земель. **Деградация земель** – снижение или потеря биологической и экологической продуктивности земель под влиянием антропогенных факторов.

Виды деградации земель в РБ:

- водная, ветровая эрозия почв;
- химическое, в т. ч. радионуклидное загрязнение земель/почв;
- ухудшение свойств почв при интенсивном сельскохозяйственном использовании;
- деградация торфяных почв;
- техногенная трансформация земель.

Водная и ветровая эрозия. **Эрозия** (от лат. *erosio* – ‘разъедание’) – это разрушение почвы и подстилающих пород под воздействием воды, ветра и антропогенных факторов и снос продуктов этого разрушения.

Общая площадь эродированных и эрозионноопасных почв на сельскохозяйственных землях составляет более 4,0 млн га, в т. ч. на пашнях – около 2,6 млн га. Доля водной эрозии в процессе почво-

разрушения составляет 84 %, ветровой эрозии – 16 %. Почвы, подверженные ветровой эрозии, к которым отнесены песчаные и рыхлопесчаные, а также осушенные торфяные почвы, составляют около 30 % пашни.

Более подробно этот вид деградации почв рассматривается на практическом занятии.

Химическое, в т. ч. радионуклидное загрязнение. Давайте подумаем и назовем основные источники загрязнения земель.

Основные источники загрязнения:

- 1) промышленные предприятия;
- 2) предприятия топливно-энергетического комплекса;
- 3) жилищно-коммунальное хозяйство;
- 4) сельское хозяйство;
- 5) автомобильный и железнодорожный транспорт.

Загрязняющие вещества поступают в почву в виде твердых, жидких и газообразных продуктов. Процесс самоочищения почвы протекает очень медленно или практически не происходит. Поэтому почва аккумулирует токсические вещества, которые изменяют ее физические и химические свойства, снижают биологическую активность и в конечном итоге – плодородие. Через пищевые цепи в системе «почва – растения – животные – человек» отдельные токсические вещества могут попасть в организм человека, представляя определенную опасность для его жизни и здоровья.

Наиболее опасным видом химического загрязнения почв Беларуси является их радионуклидное загрязнение, вызванное аварией на Чернобыльской АЭС. Масштабы распространения радионуклидного загрязнения почв на территории Беларуси не имеют аналогов в мире. В настоящее время его зона охватывает 23 % территории страны, в т. ч. 1,3 млн га сельскохозяйственных земель, из которых 265 тыс. га земель исключены из сельхозоборота.

Деградация торфяных почв. Территория Беларуси характеризуется широким распространением болот и заболоченных земель. Торфяные почвы различных типов и с разной мощностью торфа до начала их интенсивного хозяйственного использования занимали свыше 14 % от общей площади республики. Наибольшее количество торфяных почв приурочено к региону Белорусского Полесья. В Беларуси преобладают торфяные болота низинного типа, которые занимают около 82 % общей площади торфяного фонда республики. В природе торфяные комплексы выполняют разнообразные функции: ландшафтную, аккумулятивную, биологическую, газоре-

гулирующую, геохимическую, гидрологическую и климатическую. Все вышеназванные функции являются биосферными, так как болота, будучи продуктом эволюции биосферы, оказывают большое влияние на экологические процессы. К сожалению, незаменимость и масштабность биосферных функций болот практически не учитывалась при выборе объектов мелиорации и добычи торфа, что следует признать ошибкой с серьезными экологическими последствиями.

В настоящее время в пределах территории Беларуси осушено около 1,45 млн га торфяных почв, из них для сельскохозяйственных целей – 1,1 млн га. Большая часть таких почв имеет мощность торфа до 1 м, а 90 % торфяных почв Белорусского Полесья подстилается рыхлыми песчаными отложениями.

Как вы полагаете, к каким последствиям привела осушительная мелиорация?

Процессы деградации торфяных почв при осушении и последующем их сельскохозяйственном использовании определяются **сработкой органического вещества.**

Сработка торфа – общая убыль торфа в результате минерализации, ветровой, водной, технической эрозии.

Сработка торфа на осушенных торфяных почвах в Беларуси колеблется в пределах 0,5–12 см/год (в среднем по республике 1–4 см в год).

Чрезмерное осушение, неудовлетворительное состояние водорегулирующих систем, в сочетании с пренебрежением противопожарной безопасностью, часто приводят к возникновению **пожаров на торфяниках.** В большинстве случаев основными причинами возникновения пожаров на торфяных болотах являются самовозгорание торфа, искры от транспорта и другой техники, неосторожное обращение с огнем.

Серьезной и не до конца решенной проблемой Беларуси является использование выработанных торфяных месторождений. Всего за последние 50 лет в Беларуси торфоразработками нарушено более 1,3 тыс. месторождений торфа общей площадью около 330 тыс. га.

Техногенная трансформация земель. Согласно проведенным исследованиям, различной степени техногенной трансформации подвергнуто примерно 5,4 % площади республики. Часть земель коренным образом трансформирована при добыче нерудных полезных ископаемых, складировании отвалов, строительстве транспортных коммуникаций и др. Из других факторов значительной трансформации земель следует отметить жилищное, дорожное, мелиоративное и гид-

ротехническое строительство, которое также привело к преобразованию земной поверхности. Значительная трансформация земель связана с военными сооружениями и полигонами.

2. Мероприятия по защите почв от деградации

1. Нормативно-законодательная база.
2. Проведение мониторинга земель.
3. Снижение уровней загрязнения почв путем уменьшения количества отходов, выбросов загрязняющих веществ, улучшения санитарно-гигиенического состояния и благоустройства населенных пунктов.
4. Оптимизация землепользования с целью формирования экологически устойчивых природно-территориальных комплексов.
5. Организация аграрного землепользования на основе адаптации сельскохозяйственного производства к конкретным условиям.
6. Мероприятия по охране и рациональному использованию торфяных почв и торфяных месторождений:
 - а) исключение из севооборотов пропашных культур, использование торфяных почв под культуру многолетних трав;
Как вы думаете, почему?
 - б) повторное заболачивание выработанных торфяных месторождений с целью восстановления биосферных функций болот;
 - в) использование выработанных торфяных месторождений для выращивания лекарственных растений, культурных сортов клюквы и голубики;
 - г) отказ от нового мелиоративного освоения земель; реконструкция мелиоративных систем ранее осушенных болот.
7. Рекультивация нарушенных при добыче полезных ископаемых земель, т. е. восстановление их продуктивности, хозяйственной и эстетической ценности.
8. Международное сотрудничество.

3. Недра и их охрана

Еще одним из видов природных ресурсов, требующих внимания при использовании, являются ресурсы недр.

Недра – часть земной коры, расположенной ниже почвенного слоя, в пределах которой возможна добыча полезных ископаемых.

Совокупность полезных ископаемых, заключенных в недрах, составляют минерально-сырьевые ресурсы, которые являются основой для развития важнейших отраслей промышленности. Минерально-сырьевые ресурсы относятся к исчерпаемым невозобновимым природным ресурсам, что вызывает необходимость охраны недр и комплексного использования полезных ископаемых.

В недрах Беларуси выявлено более 10 000 месторождений полезных ископаемых. В разработке находится 493 месторождения.

Давайте азовем основные полезные ископаемые РБ.

Разведанные запасы минерально-сырьевых ресурсов позволяют полностью обеспечивать республику калийными удобрениями, сырьем для производства цемента, доломитом, многими видами глинистого сырья, строительными и формовочными песками, песчано-гравийными материалами для дорожного строительства, торфом, сапропелем, поваренной солью, пресными и минеральными подземными водами. Не обеспечиваются потребности в топливно-энергетических ресурсах, хотя республика и располагает некоторыми запасами нефти, природного газа, бурого угля, горючих сланцев.

Разработка месторождений изменяет природные режимы подземных вод, воздействует на атмосферу (пылевая, аэрозольная и газовая загрязненность) и биосферу земли (снятие природного слоя, уничтожение растительности, изгнание животных). Степень такого влияния намного зависит от способа разработки месторождений и объема добычи полезных ископаемых.

В современных условиях недра Беларуси следует рассматривать не только как природное хранилище минерально-сырьевых ресурсов, но и как естественное пространство для строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых (метро, подземные газохранилища), захоронения отходов, сброса загрязненных сточных вод и др.

Охрана и рациональное использование ресурсов недр.

1. Нормативно-законодательная база.
2. Комплексное применение полезных ископаемых, предотвращение потерь при добыче, транспортировке и переработке сырья.
3. Использование альтернативных источников получения энергии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводятся итоги лекции. На самостоятельное изучение выносятся вопросы об альтернативных источниках получения энергии.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ АГРОНОМИИ

Тема разработана по результатам стажировки в Великобритании по программе «Tacis».

Пояснение к занятию

Инновационные подходы к обучению можно разделить на два основных типа:

- 1) модернизирующие учебный процесс, направленные на достижение гарантированных результатов в рамках его традиционной репродуктивной ориентации (высокоэффективное репродуктивное обучение);
- 2) преобразующие традиционный учебный процесс, направленные на обеспечение его исследовательского характера, организацию поисковой учебно-познавательной деятельности.

Поисковый подход к обучению направлен прежде всего на формирование у студентов опыта самостоятельного приобретения новых знаний, их применения, на обогащение опыта творческой деятельности в сочетании с выработкой ценностных ориентаций.

Поисковый подход к обучению строит учебный процесс на основе продуктивной деятельности, превращая его в инициируемое учащимися освоение нового опыта. Характеристика данного типа обучения сводится к следующему:

- решение проблем;
- учебное исследование;
- аргументация;
- моделирование;
- ролевое разыгрывание;
- рефлексивное, критическое, творческое мышление;
- сбор данных;
- эксперимент;
- принятие решений;
- развитие восприимчивости;
- поиск личностных смыслов.

К таким методам обучения относятся:

- деловая игра;
- дискуссии;
- ролевая игра;
- мозговой штурм (мозговая атака) и т. д.

Необходимо очень внимательно относиться к выбору или иному метода. Для того чтобы сделать правильный выбор можно воспользоваться алгоритмами, приведенными в таблице 18.



Проект FDBEL 9501
Адаптация и разработка новых учебных программ для белорусских сельскохозяйственных учебных заведений

Таблица 18
АЛГОРИТМ
О чем должен думать преподаватель при выборе.

Определили ли вы, что необходимо знать вашим учащимся?	
Определили ли вы, что они должны научиться делать?	
Проверили ли вы, что ваши учащиеся должны стремиться делать?	
Учитываете ли вы, как количество учащихся влияет на ваш выбор метода?	
Приведет ли данный метод к установлению или к поддержанию на определенном уровне отношений между членами группы?	
Владеете ли вы методом в достаточной степени?	
Есть ли у вас достаточно времени для подготовки выбранного метода, его использования, получения результатов и оценки?	
Подходит ли для данного метода окружающая обстановка?	
Есть ли у вас учебный материал и соответствует ли он теме занятия?	
Считаете ли вы, что применяемый вами метод выбран правильно для данной аудитории?	
После того, как вы применили данный метод, вы не жалеете об этом?	

Поиск резервов повышения качества и эффективности переподготовки и повышения квалификации кадров осуществляется как в сфере изучения и распространения передового педагогического опыта, так и в области создания концептуально-теоретических основ новых педагогических технологий. Для ускорения перехода педагогической системы в новое качество необходимо интенсифицировать разработку теории активного обучения.

Говоря об активном обучении, прежде всего имеют в виду новые формы, методы и средства обучения, получившие название активных: проблемные лекции, семинары-дискуссии, разбор конкретных производственных ситуаций, методы математического моделирования с помощью ЭВМ, деловые игры, мозговая атака (мозговой штурм). В активное обучение включают также разнообразные формы научно-исследовательской работы студентов (НИРС), комплексное курсовое и дипломное проектирование, производственную и учебную практики, автоматизированные обучающие системы (АОС) и системы автоматизированного обучения (АСО), а в системе повышения квалификации – еще ряд других форм: стажировка, выездные занятия, выпускная работа и др.

Создание концептуальных основ активного обучения в рамках более широкой психолого-педагогической теории – объективная необходимость сегодняшнего дня. Преподавателю нужен не психолого-педагогический ликбез, а система научных представлений, позволяющая осознанно программировать перспективы развития образовательной практики, обосновать новые передовые технологии.

Эффективность применения поисковых типов обучения и конкретно активных методов подтверждается диаграммой, указанной на рисунке 2.

Кроме того, для обоснования оптимального метода обучения можно использовать упражнение, представленное в таблице 19.



Проект FDBEL 9501
Адаптация и разработка новых учебных программ для белорусских сельскохозяйственных учебных заведений

УЧАЩИЕСЯ ЗАПОМИНАЮТ

- 10 % того, что они ЧИТАЮТ
- 20 % того, что они СЛЫШАТ
- 30 % того, что они ВИДЯТ
- 50 % того, что они СЛЫШАТ И ИСПОЛЬЗУЮТ
- 70 % того, что они ГОВОРЯТ
- 90 % того, что они ГОВОРЯТ И ДЕЛАЮТ

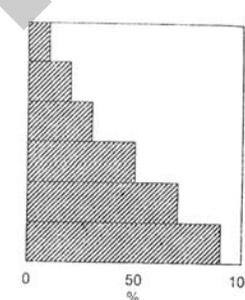


Рисунок 2 – Усвоение материала учащимися



Проект FDBEL 9501
Адаптация и разработка новых учебных программ для белорусских сельскохозяйственных учебных заведений

Упражнение

Внимательно прочитайте каждую пару утверждений (тезисов) и отметьте то утверждение, которому Вы отдадите предпочтение.

Таблица 19

Процесс обучения эффективен, когда обучаемые записывают то, что говорит преподаватель	Обучаемые наиболее эффективно используют время, если они после занятия получают соответственный раздаточный материал
Строгая дисциплина – гарантия успешного обучения	Мотивация – гарантия того, что студент учится и хочет учиться
Хороший преподаватель всегда побеждает в спорах со студентами	Хороший преподаватель всегда выслушает и примет точку зрения студента
Вывешивание распечаток ведет к тому, что студенты начинают лениться	Вывешивание материалов по программе ведет к тому, что студенты эффективно используют свое время
Теория должна преподаваться отдельно от практики	Теория и практика должны всегда преподноситься как единое целое
Студенты учатся эффективнее, если они наблюдают за профессионально выполненной демонстрацией	Студенты учатся эффективнее, если они сами пытаются применять на практике полученные навыки
Цель занятия будет достигнута, если преподаватель действует по намеченному плану	Студенты справятся с заданием успешно, если преподаватель действует с учетом их запросов

Для успешного проведения занятий полезно будет воспользоваться следующими советами.



Проект FDBEL 9501
Адаптация и разработка новых учебных программ для белорусских сельскохозяйственных учебных заведений

Среда для успешного обучения взрослой аудитории

- Взрослые учащиеся должны чувствовать себя желанными, уважаемыми участниками учебной ситуации и ощущать поддержку.
- В учебной ситуации должен царить дух сотрудничества и совместного поиска преподавателей и взрослых учащихся.
- Потребности в обучении должны быть удовлетворены через процесс самодиагностики.
- Взрослый учащийся нуждается в том, чтобы создать в уме представление об идеальной модели ролей, которые он собирается исполнять.
- Взрослому необходимо помочь в оценке своего настоящего уровня компетенции в той роли, которая будет важна для его работы.
- Взрослому нужно помочь определить разрыв между тем, где он/она находится сейчас, и желаемым уровнем компетенции.
- Взрослые должны быть вовлечены в процесс планирования своих собственных образовательных программ с участием преподавателя как советника, помощника и источника идей.
- Поскольку взрослые включаются в учебный процесс для усовершенствования своей способности справляться с жизненными проблемами, их обучение должно носить проблемный характер.
- В процессе обучения взрослые учащиеся должны быть активными, а не пассивными, причем преподаватель выступает в роли катализатора, помощника, советника.
- Необходимо периодически оценивать успеваемость взрослых учащихся с тем, чтобы определить, как далеко они продвинулись в достижении поставленной цели.

Применение активных форм обучения позволяет разнообразить занятия, повысить творческую активность студентов, стимулировать их самостоятельность, снизить эмоциональную напряженность. Однако эти занятия достаточно сложны, требуют квалификации преподавателей и, как правило, используются при повышении квалификации взрослых.

Для использования активных методов обучения необходимо иметь определенную материальную базу, методическое обеспечение, наглядные пособия.

При организации занятия с использованием активных методов обучения следует правильно организовать аудиторию (расставить столы, расположить оборудование, разместить материал) для того, чтобы обучение прошло более эффективно.

Задание 1.

Ознакомиться с характеристикой активных методов обучения: деловая игра, ролевая игра, метод дискуссии, мозговой штурм (мозговая атака).



Проект FDBEL 9501
Адаптация и разработка новых учебных программ для белорусских сельскохозяйственных учебных заведений

Деловая игра

Характеристика деловой игры

В деловой игре синтезируются характеристические признаки методов анализа конкретных ситуаций и ролевой игры. Это делает их наиболее эффективными) из всех активных методов обучения, но самым трудным при разработке.

Деловая игра – исключительно сложный вид деятельности, требующий большой подготовки. Ее конструирование и проведение должно отвечать ряду принципов:

- проблемности;
- игровому моделированию;
- совместной деятельности, общению, диалогу;
- двуплановости (достижение игровых целей служит средством реализации целей обучения и воспитания).

Имитационная модель представляет собой определенную ситуацию и включает в себя проблему, задачу.

Игровая модель включает в себя игровые цели, комплект ролей и функций игроков, сценарий. Правила игры (ограничения, за пределы которых не могут выйти играющие, а также «меры наказания» за неправильные действия).

Характеристические признаки деловых игр:

- моделирование процесса труда (деятельности);
- распределение ролей;
- различие ролевых целей;
- взаимодействие участников;
- наличие общей цели;
- коллективная выработка решений;
- реализация процесса «цепочки» решений;
- многоальтернативность решений;
- наличие управляемого эмоционального напряжения;
- Наличие разветвленной системы индивидуального или группового оценивания деятельности участников игры.



Проект FDBEL 9501
Адаптация и разработка новых учебных программ для белорусских сельскохозяйственных учебных заведений

Ролевая игра

Организация познавательной деятельности в игровой форме имеет свою самостоятельную функцию в учебном процессе, которая не может быть выполнена другими методами и наоборот: игра не может заменить собой ни лекций, ни других форм занятий, и поэтому не является универсальным методом.

На игровом занятии происходит закрепление и углубление знаний. Но главная функция – обучение в действии и чем ближе игровая деятельность обучаемых к реальной, тем выше познавательный эффект.

Разыгрывание ролей представляет собой одну из разновидностей занятий в игровой форме. Данная форма занятий применяется в основном при рассмотрении ситуаций, в основе которых лежат проблемы взаимодействия в коллективе, также при изучении тем, касающихся совершенствования стиля и методов руководства. Эффективность работы специалиста в среднем на три четверти зависит от способности взаимодействовать с другими людьми, от умения руководить. Выработке этих качеств наиболее всего способствует ролевая игра.

Разыгрывание ролей более простой, чем деловая игра метод активного обучения. Он требует меньших затрат времени и сил на разработку и проведение занятий. Уступая по ряду показателей деловым играм, этот метод дает хорошие результаты при анализе отдельных управленческих и экономических задач, решение которых достигается путем компромисса между участниками, имеющими различные ролевые цели.

В ходе ролевой игры апробируются будущие социальные роли и профессиональные функции специалистов.

Особенности игры в том, что она вызывает состояние увлечения и творческой инициативы и активности, высокую мотивацию, в силу чего возрастает интенсивность усвоения знаний, умений, опыта деловых отношений.

Ролевая игра позволяет решать ряд познавательных и воспитательных задач:

- формирование навыков поведения;
- развитие речевых умений;
- обучение умению общаться;
- развитие познавательного интереса и познавательной активности;
- развитие психических функций и способностей.

Сущность ролевой игры

Слушателей знакомят с ситуацией и предлагают распределить между собой роли ее участников, при этом возможны две формы организации занятия:

- 1) роли распределяются между отдельными слушателями, а остальная часть выполняет роль активного зрителя или функции «арбитра»;
- 2) слушатели разбиваются на небольшие группы и каждая группа берет на себя роль отдельного лица.

Занятие проводится или в форме совещания под руководством того, кто выполняет роль старшего руководителя или в форме свободно развивающегося ролевого общения.

Участникам игры предлагается ситуация-информация для всей группы, а также информация для каждого из участников инсценировки. В результате разыгрывания ролей участники игры приходят к какому-то решению. В заключительной части занятия слушатели, в том числе и не выполняющие определенных ролей, обсуждают итог и ход проблемы, а также оценивают поведение в данной ситуации каждого из ее участников.

Характерные признаки ролевой игры:

- наличие проблемы;
- наличие ролей;
- взаимодействие ролей;
- различие ролевых целей участников игры;
- наличие общей цели у всего игрового коллектива;
- альтернативность решений;
- наличие системы групповой или индивидуальной оценки деятельности участников игры.

В основе разыгрывания ролей всегда лежит конфликтная ситуация. Например, мастер настаивает на сверхурочных работах для выполнения плана – рабочий отстаивает свое право на нормированный рабочий день и требует соблюдения дисциплины труда; заказчик просит выделить необходимые фонды (транспортные средства, механизмы, материалы и т. п.) – представитель организации ограничен в возможностях и доказывает необоснованность требований; конфликты в бригаде, между руководителем и подчиненными и т. д.

Педагогическое руководство подготовкой к игровому взаимодействию включает:

- определение места и время проведения игры;
- определение продолжительности игрового взаимодействия;
- выбор способа распределения ролей;
- выбор экспертов;
- выработка критериев оценки деятельности и проведения участников игрового взаимодействия.

Руководство ролевой игрой – это прежде всего наблюдение за игровым взаимодействием (вмешательство может быть лишь в случае создания эмоционального напряжения), включение экспертов и участников в коллективный анализ и оценку действий каждого ее участника и организация индивидуальной и групповой рефлексии.



Метод дискуссии типа «синдикат»

Сущность метода

Дискуссионные группы типа «синдикат» – это прочно укоренившаяся и испытанная методика обучения по типу соучастия и имеющая множество вариантов реализации. В рекомендациях содержится тот необходимый материал, которым может воспользоваться преподаватель, ведя дискуссию по типу «синдикат».

Методика преследует цели:

- обменяться идеями и опытом;
- воспользоваться имеющимися знаниями для поиска новой или необычной информации;
- более глубоко проникнуть в суть разбираемого вопроса;
- разрешить проблемы;
- развивать и корректировать взгляды и точки зрения. Рекомендации по использованию метода.

Один из наиболее важных факторов успеха при работе с группой «синдикат» – четкий, не допускающий двоякого ответа вопрос, указывающий, что Вы ждете от группы в плане дискуссии, контекста и презентации результатов. Для этого вопрос должен быть сформулирован заранее и, желательно, опробован.

1. Убедитесь, что аудитория удобна.
2. Проверьте рабочие места и освещение.
3. Составьте столы по типу «круглого стола».
4. Убедитесь, что есть все, чтобы вести записи.

Чтобы слушатели четко уяснили задачу и впоследствии не пришлось бы прерывать дискуссию, рекомендуется следующая процедура.

1. Объявите, что для обсуждения какой-либо проблемы группа разделится на микрогруппы.
2. Сформулируйте, какой результат Вы планируете получить в ходе дискуссии, т. е. список, решение проблемы – определите время, отведенное на дискуссию.
3. Раздайте распечатки с формулировкой вопроса и убедитесь, что все поняли вопрос.
4. Определите, в какой форме Вы хотите получить ответ.

5. Зачитайте (покажите) студентам заранее подготовленные списки микрогрупп (номер комнаты, состав микрогруппы, председатель и/или, если надо, секретарь).

Формирование микрогрупп

Микрогруппы надо выбирать и формировать тщательно, чтобы добиться удовлетворительной «сбалансированности» для достижения целей дискуссии. Необходимо помнить о следующем.

Если в микрогруппе менее 3-х человек, очевидно, такой группе будет не хватать опыта или идей. В группе, где более 7-и человек, кто-нибудь может «выпасть» из дискуссии.

- Микрогруппу можно сбалансировать за счет вклада, опыта или и того, и другого.

- Микрогруппа, в которой мало «генераторов» идей, может работать хорошо, если маленький вклад не объясняется слишком маленьким опытом или плохими способностями.

- В формировании микрогруппы преподавателю могут помочь карточки, на которых студенты пишут свои фамилии; эти карточки можно тасовать по микрогруппам пока не сложится удачная структура микрогруппы.

- На слайде или на доске запишите номера микрогрупп с указанием номера комнаты (аудитории), где предстоит работать.

Роль преподавателя

Преподаватель не должен полностью устраняться от руководства группой при работе по методике «синдикат». В ходе дискуссии ему отводится важная роль. Рекомендуем следующую процедуру.

- Загляните в каждую микрогруппу через 2–3 минуты после начала обсуждения, убедитесь, что группа организованно работает и находится на верном пути.

- Пусть микрогруппы самостоятельно поработают минут 5.

- Зайдите в каждую микрогруппу – достаточно ли глубоко они разобрали первый вопрос, подключите к дискуссии наиболее тихих студентов и предложите новый взгляд на проблему, задав вопрос. На этом этапе преподаватель уже начинает определять ключевые положения, на которые следует обратить внимание группы.

- Преподавателю редко приходится непосредственно принимать участие в работе микрогрупп, его роль – слушать и задавать вопросы, направлять дискуссию и фиксировать главное.

- За 3–4 минуты до окончания дискуссии предупредите слушателей (студентов), что время истекает. Посмотрите, как движется

процесс ведения записей, убедитесь, что слушатели (студенты) уже определили того, кто будет выступать.

Обратная связь

Если вы предложили микрогруппам сходные вопросы, следуйте процедуре, описанной в руководстве по методике «группы громкого обсуждения».

- Если вы раздали разные вопросы, вывешивайте только один лист с пунктами, по которым предстоит обсуждение.

- Попросите выступающего от имени микрогруппы определить ключевые положения на своем листе, пусть слушатель (студент) пояснит ход своих мыслей.

- Предложите членам других микрогрупп выступить с замечаниями или задать вопросы.

- Если это необходимо, преподаватель определяет некоторые моменты и просит других студентов прокомментировать их,

- Преподаватель обобщает ответы, выделяет ключевые моменты, поясняет связь этого занятия с последующим занятием или действием,

- Где это возможно, выразите удовлетворение результатами работы и поблагодарите группу; критика недостатков должна быть конструктивной.

- Развесьте в аудитории большие листы в хронологическом порядке, чтобы на последующем занятии было можно к ним вернуться.

Мозговой штурм (мозговая атака)

Мозговой штурм – средство получения большого количества идей от группы за короткий период времени. Это самостоятельный полноценный метод обучения, может быть использован как прием для перехода к дискуссии.

Мозговой штурм применяется, если необходимо:

- стимулировать свободное и всестороннее осмысление проблемы;
- заставить группу взглянуть на проблему шире, а также детально прорабатывать ее;
- побудить всех студентов принять участие;
- дать преподавателю представление об имеющемся опыте группы;
- послужить введением к дискуссии или изучению новой темы дисциплины;
- дать возможность наиболее широкого обмена опытом, знаниями и мыслями в максимально короткий отрезок времени;
- «оживить» занятие – повысить степень участия обучаемых;
- не рекомендуется применять мозговой штурм в начале курса или изучения дисциплины, т. к. поток идей и предложений будет недостаточен для дальнейшего обсуждения.

При проведении мозгового штурма:

- запишите тему на доске (слайде для графопроектора или на большом листе бумаги) так, чтобы всем было видно;
- попросите обучающихся мысленно «расслабиться», пусть не беспокоятся, что какие-то из их идей на первый взгляд покажутся дикими или глупыми;
- попросите обучающихся воздержаться от замечаний по своим предложениям или предложениям своих других обучающихся до конца занятия;
- стимулируйте обучающихся непрерывно выдвигать идеи;
« предложите, чтобы обучающиеся обменивались идеями и развивали идеи других обучающихся;
- записывайте и нумеруйте ответы как только они произнесены, обязательно разборчивым подчерком;
- проследите, чтобы вы не упустили ни одного предложения, идеи;
- время от времени добавляйте свои предложения, чтобы поток идей не иссякал;

- не убирайте лист с записанными идеями – это поможет более продуктивно генерировать идеи;
- изменить формулировку вопроса или взгляните на тему под другим углом, если группа начинает «топтаться» на месте;
- прекращайте этот вид работы, если Вам кажется, что Вы достаточно набрали идей для обсуждения проблем;
- попросите обучающихся просмотреть список предложений и представить себе общую картину.

Теперь можно перейти к обсуждению проблемы, т. е. дискуссии, если в этом есть необходимость. Чем удачнее Вы выбрали проблему для мозгового штурма, тем активнее пройдет дискуссия.

Мозговой штурм – великолепный метод повышения мотивированности обучающихся в процессе занятий и для оживления отдельных занятий.

Задание 2.

Провести занятие с использованием метода ролевой игры на примере темы «Разработать систему защиты сахарной свеклы от сорняков».

Перед проведением занятий необходимо тщательно спланировать тему, продумать конкретную ситуацию, показать преимуществ данного метода обучения.

Основной целью такого занятия является: обосновать его, познакомить, закрепить, углубить полученные знания, повысить эффективность учебного процесса, сделать обучения более прикладным (приблизить к практике).

Главными задачами обучения являются: определение какими навыками необходимо обладать, установить где и когда их использовать, продумать основные подходы, методы для решения ситуации, знать конкретную цель и основные преимущества достигнутого результата. Иными словами, активные глаголы при таком обучении: знать, применить, проанализировать, синтезировать, оценить. Можно выделить три основных принципа: знание, применение, синтез, которые взаимосвязаны и неразрывны.

Для проведения данного занятия используется пленочный, плакатный материал, а также видеофильм.

Между участниками игры (3–4 человека) необходимо распределить роли. Моделирование (имитация) реальной ситуации, т. е. игра проходит при обсуждении (дискуссии).

Цель предложенного занятия: найти оптимальное решение сложившейся ситуации. Закрепить теоретические знания по защите сахарной свеклы.

Фрагменты проведения занятий по теме:

Ситуация 1: Из 40 га свеклы в хозяйстве 20 га засорены однолетними и многолетними сорняками.

Участники: председатель, агрохимик, эколог, экономист.

Председатель: «Прошу специалистов высказать свои предложения по данной ситуации».

Агрохимик: «Необходима химическая обработка посевов гербицидами».

Председатель: «Каково наличие препаратов в хозяйстве?».

Агрохимик: «Имеем 40 литров бетанала, других препаратов нет».

Эколог: «Применение пестицидов отрицательно влияет на экологию».

Экономист: «Стоимость обработки фюзилатом около 100\$/га».

Агрохимик: «Если не обработать посевы, то потери урожая составят до 70 %».

Экономист: «При этом потери приблизительно составят 1500\$ на гектаре».

Председатель: «Решение: таким образом, прибыль от обработки свыше 1000\$ на гектаре. Берем кредит и покупаем необходимые препараты».

Ситуация 2: 5 га свеклы засорены сорняками выше экологического порога вредоносности.

Предложение по решению вопроса:

Бригадир – запахать поле

Инженер – применить агротехнические меры борьбы.

Эколог – применить биологические меры борьбы.

Агрохимик – применить гербициды.

Бригадир – распределить площадь поля по дворам (жителям) для ручной прополки

Председатель – заключить договор с биржей труда.

Агрохимик – заключить договор с райсельхозхимией.

Экономист – взять кредит под урожай и обработать самим.

Бригадир – обратиться за помощью к школьникам.

Дискуссия (микрогруппы):

- 1) если не применить гербициды, упустим сроки, большая потеря урожая. Лучше обратиться к райсельхозхимии, будет гарантия качества внесения и соблюдения оптимальных сроков обработки.
- 2) яды – это экологические проблемы, деньги, качество продукции. Лучше применить агротехнические приемы и ручной труд. Необходимо изыскать более дешевую рабочую силу.
- 3) дешевле закупить яды и обработать своими силами, при недостатке средств взять кредиты под продукцию.

Вопросы в ходе дискуссии:

- какие гербициды необходимо применять и какова их стоимость?
- возможность приобретения гербицидов хозяйством?
- достаточно ли техники в хозяйстве для обработки посевов своими силами?
- сколько можно задействовать школьников для ручной прополки?
- условия договора со службой занятости населения?
- качество выполняемой работы по опыту прошлых лет?
- наличие средств в хозяйстве?
- каковы экологические последствия?
- каковы условия договора с райсельхозхимией?
- стоимость различных вариантов защиты свеклы?

Для оценки занятия можно использовать следующие критерии:

- качественно ли были использованы материалы;
- уровень задаваемых вопросов;
- активность участников;
- качество обсуждения.

Заканчивается игра выбором оптимального решения.

Самооценку проведения занятия преподаватель может дать, используя данные таблицы 20, а также разобрать материал на основании конкретного опыта.



Таблица 20 – Контрольный лист самооценки

Насколько хорошо я...?	5 очень хорошо	4 хорошо	3 удовл	2 не очень хорошо	1 плохо	0 непри- емливо
1. связал данное занятие с другими занятиями						
2. сделал введение темы данного занятия						
3. определил цели						
4. четко представил структуру						
5. подчеркнул ключевые вопросы						
6. подытожил занятие						
7. придерживался подходящей скорости						
8. завладел вниманием студентов						
9. удерживал интерес студентов						
10. справлялся с проблемой отсутствия интереса						
11. задавал вопросы						
12. справлялся с реакцией студентов						
13. направлял работу студентов						
14. справлялся с разными способностями						
15. управлял активностью студентов						
16. применял различные учебные средства						
17. контактировал со всеми учащимися						
18. справлялся с индивидуальными трудностями						
19. придерживался содержания занятия						
20. использовал жесты						
21. контролировал понимание (усвоение)						
22. добивался появления уверенности у студентов						
23. «заражал» энтузиазмом						
24. представил ролевую модель						

Таблица 21 – Конкретный опыт

<p><u>Исполнение</u> Достоинства: Доведение до конца Действия, направленные на достижение цели</p> <p><u>Издержки:</u> Нерадикальные улучшения Доведение до конца неверных действий</p> <p><u>Недостатки:</u> Работа не завершается вовремя Нет целевой направленности</p>	<p><u>Дивергенция</u> Достоинства: Создание альтернатив Творческая деятельность</p> <p><u>Издержки:</u> Действие парализовано из-за альтернатив</p> <p><u>Недостатки:</u> Скудность идей Неспособность распознать проблемы и возможности</p>
<p>АКТИВНОЕ ЭКСПЕРИМЕНТИРОВАНИЕ</p> <p><u>Конвергенция</u> Достоинства: Разработка Принятие решений</p> <p><u>Издержки:</u> Преждевременное завершение Решение не той проблемы</p> <p><u>Недостатки:</u> Нет сосредоточения на работе Теории не проверены Слабое планирование экспериментов</p>	<p>ПАССИВНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ</p> <p><u>Ассимиляция</u> Достоинства: Планирование Формулирование теории</p> <p><u>Издержки:</u> «Воздушные замки» Нет практического применения</p> <p><u>Недостатки:</u> Нет теоретической базы для работ Невозможно учиться на ошибках</p>

Абстрактная концептуализация

В период проведения игры снимался видеofilm, который в дальнейшем позволяет провести разбор игры.

Вопросы для обсуждения видеofilmа.

1. Какую активность проявил преподаватель?
2. Что делали студенты?
3. Кто задавал вопросы (преподаватель или студенты)?
4. Как преподаватель подготовился к занятию (план, материал, вопросы)?
5. Каков план и структура занятия?
6. Какие вспомогательные материалы использовались для подготовки занятия?
7. Каким образом студенты принимали участие в занятии (слушали и задавали вопросы, выходили к доске, за круглым столом)?
8. Выбрать один пример участия студентов, обсудить?
9. Как было начато занятие? Какое было взаимодействие студента со студентом и студента с преподавателем?

Для подведения итогов занятия рекомендуются следующие вопросы.

1. Имеется ли у Вас достаточная база для проведения таких занятий?
2. Какие имеются ресурсы для внедрения активных методов обучения?
3. Как спланировать занятия с использованием активных методов обучения?
4. Необходимы ли какие-то организационные изменения в учебных планах?
5. Как Вы планируете разработать методические указания для распространения опыта?
6. Как повысить профессиональный уровень преподавателя?
7. Какие у Вас планы по распространению опыта?
8. Как создать систему распространения опыта?
9. Нуждается ли Вы в постоянно действующем семинаре для обсуждения активных методов обучения?
10. Считаете ли Вы необходимым выпуск бюллетеня по активным методам обучения?

Литература

1. Материалы стажировки в Вулверхэмптонском университете (Великобритания), 7-17.05.2000
2. Материалы семинара по распространению наработок Проекта «Taxis», 1-2.02.2000, БГАТУ.
3. Кларин М.В. Метафоры и ценностные ориентации педагогического сознания, «Педагогика», 1998, № 1, с. 34–39.
4. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: комплексный подход. Методическое пособие. – М., 1991.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ

Лабораторная работа

Тип занятия: углубление полученных знаний.

Тема: «Приемы обработки почвы».

Проблемы, выносимые на лабораторную работу:

- 1) изучить классификацию приемов обработки почвы;
- 2) описать приемы основной и поверхностной обработки почвы.

Материалы и оборудование к лабораторной работе: плакаты, пленочные транспаранты, графопроектор.

Литература:

1. Асновы аграноміі [Тэкст]: падручнік / пад рэд. Л.А. Верамейчык. – Мн.: «Ураджай», 1999. – С. 195–202.

2. Технологические основы растениеводства [Текст] : практикум / Л.А. Веремейчик, В.В. Ермоленков, А.Ф. Гуз. – Мн., БГАТУ, 2005. – С. 69–77.

Рекомендации по выполнению лабораторной работы.

Вспомнить классификацию приемов обработки почвы, приведенную в вопросе «Системы обработки почвы под сельскохозяйственные культуры» лекции «Земледелие». Пользуясь плакатами и транспарантами, познакомиться с сельскохозяйственными орудиями, осуществляющими тот или иной прием обработки почвы. Описать приемы основной и поверхностной обработки почвы путем заполнения таблицы 22.

Таблица 22

№ п/п	Прием обработки почвы	Технологические операции, цель обработки	Срок обработки	Глубина обработки, см	Марка с.-х. орудия	Агротехнические требования	Оценка качества
1	2	3	4	5	6	7	8

Усвоение материала проверяется с помощью контрольного задания.

Контрольное задание: подобрать приемы основной и поверхностной обработки почвы для возделывания: а) озимой ржи; б) картофеля; в) льна; г) кормовой свеклы; д) гороха.

Практическое занятие

Тип занятия: углубление полученных знаний.

Тема: «Зерновые бобовые культуры».

Проблемы, выносимые на практическое занятие:

- 1) дать морфологическую характеристику зерновых бобовых культур;
- 2) описать технологию возделывания люпина (узколистного или желтого – по выбору студента).

Материалы и оборудование к практическому занятию: плакаты, гербарий зерновых бобовых культур, наборы семян, планшеты с растениями.

Литература:

1. Технологические основы растениеводства [Текст] : практикум / Л.А. Веремейчик, В.В. Ермоленков, А.Ф. Гуз. – Мн., БГАТУ, 2005. – С. 136–145.

2. Современные технологии земледелия [Текст] : курс лекций / Л.А. Веремейчик, А.Ф. Гуз, И.А. Слижевская. – Мн. : БГАТУ, 2002. – С. 80–87.

Рекомендации по выполнению практического занятия. После общего ознакомления с зерновыми бобовыми культурами по плакатам, настенным планшетах, гербарии, описать морфологические признаки зерновых бобовых культур по следующей форме (таблица 23).

При описании семян зерновых бобовых культур использовать наборы с семенами.

Технологию возделывания люпина описать по общепринятому плану.

1. Районированные сорта.
2. Место в севообороте (лучшие предшественники).
3. Система обработки почвы (основная и предпосевная).
4. Система удобрения.
5. Подготовка семян к посеву.
6. Посев (срок посева, способ посева, глубина заделки семян, норма высева).
7. Уход за посевами.
8. Уборка урожая.

Таблица 23

Морфологические признаки	Горох		Люпин				Соя
	полевой	посевной	узколистный	белый	желтый	многолетний	
Корневая система и ее особенности: – Стебель – Лист – Соцветие Плод (название): – количество семян в плоде, шт., – форма семян, – окраска семян, – размер семян, мм, – масса 1000 семян, г Содержание в семенах: – белка, % – масла, %							

Контрольные задания

1. Провести сравнительную оценку морфологических признаков зерновых бобовых культур: а) гороха и люпина; б) гороха и сои; в) гороха посевного и гороха полевого.
2. В чем заключаются особенности подготовки семян зернобобовых культур к посеву?
3. Расскажите систему удобрения люпина.
4. Каким способом лучше убирать люпин на зерно?

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ НА ТЕМУ «ЭРОЗИЯ ПОЧВЫ И БОРЬБА С НЕЙ»

План

1. Изучить виды эрозии почв, указать причины их возникновения.
2. Описать классификацию почв по степени эродированности, степени смытости и почвозащитные свойства сельскохозяйственных культур.
3. Описать вред, причиняемый эрозией почв.
4. Изучить мероприятия по защите почв от эрозии.

Цель занятия – изучение видов эрозии почв и мероприятий по борьбе с ней.

Тип занятия – углубление полученных знаний.

Вид занятия – практическое занятие.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое эрозия почв?
2. Назовите виды эрозии почв.
3. Укажите причины возникновения эрозии почв.
4. Как классифицируются земли по степени эродированности?
5. Какие культуры обладают высокой почвозащитной эффективностью, а какие – низкой? Почему?
6. Какой вред причиняет эрозия почв?
7. Охарактеризуйте мероприятия по защите почв от эрозии.

Повторение основных теоретических положений (вспоминается материал лекции «Охрана и рациональное использование земель и недр»)

Тему практического занятия и задания для выполнения студенты записывают из методических указаний.

Задание 1. Изучить виды эрозии почв, указать причины их возникновения.

Студенты изучают материал задания и заполняют таблицу 24.

Таблица 24 – Характеристика видов эрозии почв

Виды эрозии	Причины возникновения
1. Водная эрозия: а) плоскостная б) линейная	
2. Ветровая эрозия: а) повседневная б) пыльные бури	
3. Биологическая эрозия	

Задание 2. Описать классификацию почв по степени эродированности, степени смывости и почвозащитные свойства сельскохозяйственных культур.

Классификацию земель по степени эродированности и смывости можно описать по следующей форме (таблица 25).

Таблица 25 – Агротехнологические группы земель в зависимости от степени эродированности

Группа	Площадь, тыс. га	Степень эродированности почв	Смыв почвы, т/га в год	Степень разрушения Апах
I				
II				
III				
IV				
V				

Задание 3. Описать вред, причиняемый эрозией почв.

Студенты описывают вред, причиняемый эрозией почв сельскому хозяйству и различным компонентам окружающей среды.

Задание 4. Изучить мероприятия по защите почв от эрозии.

Все мероприятия по защите почв от эрозии сводятся к трем группам, характеристику которых студенты представляют в таблице 26.

Таблица 26 – Защита почв от эрозии

Мероприятия по защите почв	Виды приемов, обеспечивающих защиту почв
1. Профилактические	
2. Общие	
3. Специальные	

После выполнения заданий студентам показывается учебный кинофильм по теме занятия. Перед его демонстрацией необходимо сделать небольшое вступление и попросить студентов обратить внимание на определенные моменты из кинофильма. После просмотра происходит обсуждение данного кинофильма, затем подводятся итоги занятия.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ НА ТЕМУ «КРАСНАЯ КНИГА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ЕЕ РОЛЬ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ»

План

1. Изучить значение, особенности сохранения и устойчивого использования биоразнообразия в Республике Беларусь.
2. Изучить структуру Красной книги, возможности ее использования в целях сохранения биоразнообразия.
3. Охарактеризовать отдельные виды растений и животных, включенных в Красную книгу РБ.

Цель занятия – изучение структуры Красной книги РБ и ее роли в сохранении биоразнообразия.

Тип занятия – углубление полученных знаний.

Вид занятия – практическое занятие.

Вопросы для самоконтроля

1. Почему сохранению биологического разнообразия уделяют так много внимания?
2. Какие документы способствуют сохранению биологического разнообразия?
3. Какова структура Красной книги РБ?
4. Какие категории национальной природоохранной значимости представлены в Красной книге РБ?
5. Приведите примеры растений и животных, занесенных в Красную книгу РБ. К каким категориям они относятся?

Повторение основных теоретических положений (вспоминается материал лекции «Охрана и рациональное использование биологических ресурсов»)

Тему практического занятия и задания для выполнения студенты записывают из методических указаний.

Задание 1. Изучить значение, особенности сохранения и устойчивого использования биоразнообразия в Республике Беларусь.

Пользуясь методическими указаниями для выполнения лабораторно-практических работ, студенты изучают материал задания и заполняют таблицу 27.

Таблица 27 – Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия

Основные понятия	Аргументы в пользу сохранения биоразнообразия	Документы по сохранению биоразнообразия	Ваши рекомендации по сохранению биоразнообразия
Биоразнообразие – Конвенция –			

Студентам также предлагается творчески подойти к выполнению данного задания и предложить собственные рекомендации по сохранению биоразнообразия.

Задание 2. Изучить структуру Красной книги, возможности ее использования в целях сохранения биоразнообразия.

Студенты знакомятся с Красной книгой РБ, ее функциями и категориями и заполняют таблицу 28.

Таблица 28

Функции ККРБ	Учреждения РБ, использующие ККРБ
Обучающая	
Воспитательная	
Регулирующая	
Мотивационная	
Ограничивающая	

Задание 3. Охарактеризовать отдельные виды растений и животных, включенных в Красную книгу РБ.

Используя Красную книгу РБ, студенты характеризуют по одному виду живых организмов (на выбор), относящихся к различным категориям ККРБ, по следующей форме (таблица 29).

Выполняя данное задание, студенты приобретают умения работать с литературными источниками и выбирать самую необходимую информацию из большого объема данных.

В конце занятия проверяется выполнение заданий студентами, а также подводятся итоги.

Таблица 29

Название вида	Номер категории	Численность и ее уменьшение	Факторы угрозы	Меры охраны
Млекопитающие				
Птицы				
Земноводные				
Пресмыкающиеся				
Рыбы				
Насекомые				
Голосеменные растения				
Покрытосеменные растения				

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ И ОБОБЩЕНИЯ НАУЧНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ В ОБЛАСТИ ОВОЩЕВОДСТВА

В учебном процессе все дидактические принципы тесно переплетаются и часто невозможно определить, какой из них лежит в основе обучения. Из принципов обучения вытекают правила обучения, отражающие более частные положения того или иного принципа, т. е. Каждый дидактический принцип имеет свои конкретные правила реализации. Правила обучения распространяются на отдельные стороны, этапы, компоненты обучения. Например, принцип научности включает в себя следующие правила:

- соответствие учебного материала современным достижениям науки;
- знакомство обучаемых с новейшими достижениями науки, методами научных исследований, их привлечение к самостоятельному проведению исследований;
- правдивое толкование отдельных явлений, знакомство с различными точками зрения на них;
- формирование у обучаемых научного мировоззрения;
- разоблачение различного рода лженаучных и ошибочных теорий, взглядов и представлений.

Основой познания является практика. Поэтому обучаемые должны понимать, что теоретические результаты получают не ради развития самой науки, а для совершенствования практической деятельности. Все научные достижения внедряются в практическую деятельность.

Традиционными путями связи теории с практикой в учебном процессе являются разнообразные экскурсии, выполнение лабораторных и практических работ, организация различного рода наблюдений за конкретными объектами и явлениями и т. д.

Знакомство учащихся с практикой может осуществляться в самом начале изучения какой-то темы, прежде чем они начнут изучение соответствующего теоретического материала, или по ходу изучения темы, или в конце.

Наиболее широкое применение принципов научности и связи теории с практикой можно продемонстрировать при проведении занятия в виде экскурсии на тепличные комбинаты для изучения результатов внедрения научных достижений в области овощеводства.

В настоящее время в Республике Беларусь на 204 га зимних теплиц (94% от их общей площади) внедрена малообъемная технология возделывания овощей. Данная технология позволяет на 30–

40 % снизить удельные энергозатраты и в 2–3 раза повысить урожайность овощей.

В большинстве тепличных комбинатов применяется оборудование с системой капельного полива растений голландской фирмы «Агротех-Дидам». В качестве корнеобитаемой среды (субстратов) используется импортная минеральная вата. Стоимость минераловатных субстратов достигает более 10 тыс. дол США на 1 га при количестве оборотов не более 2-х сезонов. Утилизация отработанного субстрата требует специального оборудования и в республике не производится.

Для реализации Государственной программы по импортозамещению в республике проводятся научные исследования по совершенствованию малообъемной технологии возделывания овощей в условиях защищенного грунта и, в частности, изучение возможности использования в качестве субстратов материалов отечественного производства и определение для них оптимальной системы питания.

В практику тепличного овощеводства внедрены органические субстраты на основе верхового торфа с различными добавками (лузга гречихи, костра льна). Доказано, что для условий Республики Беларусь, обладающей значительными запасами уникального природного материала – торфа, использование субстратов на его основе является экономически и экологически целесообразно.

Разработанная с учетом природных особенностей органических субстратов научно-обоснованная система минерального питания растений томата, позволяет повысить эффективность и рентабельность тепличного овощеводства.

Кроме того, проведены научные исследования и внедрены в производство минеральные субстраты из сырья отечественного производства – перлит; аглопорит; керамзит; керамзит, модифицированный глиной, используемые для возделывания томатов в малообъемной культуре. Их преимущества заключаются в том, что они легкодоступны (производятся в республике, не требуют валютных средств для приобретения), долговечны (непрерывно используются 4–5 и более лет), гигиеничны в работе, значительно дешевле минеральной ваты, легко утилизируются.

Результаты свидетельствуют, что непрерывное в течение пяти лет использование в качестве субстрата перлита, и оптимизированная система питания растений позволили получить максимальную общую урожайность плодов томатов – 32,5 кг/м², прибавка по от-

ношению к контролю (минеральная вата) составила 2,6 кг/м² или 8,7 %. Применение аглопорита и керамзита в течение пяти лет снизило урожайность томатов на 1,0 кг/м² по сравнению с минеральной ватой, что определило продолжительность использования данных субстратов – 4 года.

Экономически более выгодным является использование в качестве субстратов модифицированного керамзита и перлита, обеспечивающих годовую прибыль 42,7 и 39,7 тыс. дол. США/га, при рентабельности 33–31 %, что вдвое превышает экономические показатели применения минеральной ваты. Субстраты из керамзита и аглопорита экономически выгодно применять в течение 4-х лет.

Для изучения малообъемной технологии возделывания овощей в условиях защищенного грунта организовываются экскурсии в тепличные комбинаты: «Минская овощная фабрика», «Озерицкий-Агро», «Ждановичи», «Минский тепличный комбинат».

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО АГРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В ФОРМЕ ЭКСКУРСИИ

По месту и задачам в учебном процессе практические занятия занимают промежуточное положение между теоретическим и производственным обучением. Занятия предполагают углубленное изучение теории, а также выработку исследовательских и профессиональных умений и навыков.

Практические занятия предусматривают:

- наличие специально оборудованных аудиторий, лабораторий, кабинетов и т. д.
- обязательное руководство занятиями преподавателей, которое заключается в виде вводного, текущего и заключительного инструктирования.

По способу представления оно может быть устным или письменным.

Структура письменных занятий.

1. Организационная часть:

- проверка наличия обучающихся;
- обеспеченность рабочими местами, литературой;

2. Вводная часть:

- объяснение темы, цели занятия;
- проверка знаний обучающихся, необходимых для выполнения заданий;
- средства и методы выполнения заданий;
- методика выполнения работы, оформление результатов;

3. Самостоятельная работа:

- текущее инструктирование при самостоятельном оформлении работы;
- частичная проверка и оценка работы в процессе ее самостоятельного выполнения;

4. Заключительная часть:

- прием и оценка работы;
- показ лучших отчетов;
- анализ ошибок и указание путей их исправления;
- ознакомление с содержанием следующего занятия и домашним заданием.

При проведении занятий преподаватель использует методы обучения, при помощи которых у обучающихся достигается прочное ус-

воение знаний, умений и навыков, формируется их мировоззрение и развиваются способности к приобретению и творческому применению знаний.

По характеру и источникам знаний при проведении занятий в виде экскурсии широко используется наглядный метод. Наименование данного типа занятия определяется не основной дидактической задачей, решаемой на занятии, а методом и местом его проведения. Такое занятие приближает изучение теоретического материала к практике, производству.

Для достижения наибольшего эффекта метода наблюдения необходимо:

- подготовить обучаемых к наблюдению;
- объяснить о необходимости усвоения представленного для наблюдения материала, включение в восприятие как можно большего числа чувств.

Структура экскурсии

1. Вступительное слово преподавателя, экскурсовода – подготовка обучаемых к экскурсии, которая заключается в повторении материала, используемого на экскурсии и сообщение темы, цели и плана занятий. Подготовка проводится на предшествующем занятии, здесь же выдается и домашнее задание.

2. Объяснение в период экскурсии:

- сообщение новых знаний в процессе экскурсии, которые бывают целевые и ознакомительные;
- обращается внимание на трудности, которые могут возникнуть во время наблюдения.

3. Ответы на вопросы экскурсантов – подведение итогов экскурсии, выполняется на следующем занятии.

На кафедре основ агрономии БГАТУ проводятся занятия в виде экскурсии в научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии, научно-практический центр по земледелию, центральный ботанический сад НАН Беларуси.

Накануне экскурсии преподаватель сообщает цель – изучение новейших разработок в области почвоведения и агрохимии, земледелия, растениеводства, цветоводства и т. д. для совершенствования методики преподавания соответствующих дисциплин. К занятиям со слушателями привлекаются ведущие специалисты научно-исследовательских институтов.

Далее излагается план экскурсии:

- знакомство с историей институтов;

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО АГРОНОМИИ

Цель, задачи и содержание учебной практики: учебная агрономическая практика для студентов БГАТУ является важнейшей частью учебного процесса, целью которой является углубление теоретических знаний и закрепление профессиональных практических навыков по возделыванию сельскохозяйственных культур.

Примерный тематический план учебной практики по основам агрономии

1. Общее ознакомление с производством продукции растениеводства.
2. Определение типа и разновидностей почв.
3. Изучение видов удобрений, ознакомление с условиями их хранения.
4. Определение засоренности посевов. Разработка мер борьбы с сорняками.
5. Ознакомление с коллекцией лекарственных и пряно-ароматических растений.
6. Знакомство с основами агроландшафтного дизайна.
7. Экскурсия в НИИ почвоведения и агрохимии, научно-практический центр по земледелию, ботанический сад.
8. Просмотр учебных фильмов на кафедре.

Учебная практика по основам агрономии проводится весной после изучения теоретического курса. Продолжительность практики – 36 часов на группу (1 неделя), из них 12 часов теоретическая часть и 24 часа – технологическая часть, где студенты непосредственно привлекаются к работам, связанным с возделыванием сельскохозяйственных культур, а также выполняют поручения преподавателя.

Базой для проведения учебной практики являются: РУПЦ БГАТУ (республиканский учебно-производственный центр практического обучения новым технологиям и освоения комплексов машин), филиалы кафедры научно-исследовательские институты почвоведения и агрохимии, земледелия, Центральный ботанический сад НАН Беларуси, республиканский экологический центр детей и юношества, кафедра основ агрономии.

Руководство учебной практикой осуществляется преподавателями кафедры. Применяются следующие виды контроля учебной

- знакомство с основными направлениями деятельности;
- изучение основных результатов и достижений;
- знакомство с основными структурными подразделениями НИИ – отделами, секторами и лабораториями;
- изучение современных методик исследований, рекомендаций производству, научной литературы.

В период экскурсии слушатели получают знания по новейшим научным разработкам, современным приборам и оборудованию, используемым при выполнении анализов почв и растений, изучают методику выполнения анализов; знакомятся с новейшей научной литературой. Слушатели имеют возможность получить индивидуальную консультацию у специалиста по одному из направлений исследований.

На следующем занятии подводятся итоги экскурсии, обмен мнениями в форме дискуссии.

практики: текущий систематический и заключительный. Текущий контроль осуществляется на каждом занятии, результаты фиксируются в индивидуальных журналах по проведению учебной практики. В результате текущего контроля преподаватель может оценить уровень полученных теоретических знаний по отдельной теме и применение их на практике при выполнении технологических операций по возделыванию сельскохозяйственных культур. Учитываются также исполнительская дисциплина, отношение к труду, качество оформления дневника учебной практики. Заключительный контроль после выполнения программы учебной практики проводится в виде дифференцированного зачета с оценкой. Данный вид контроля позволяет определить и объективно оценить уровень овладения студентами системой технологических и организационных навыков и умений, а также способность применения полученных знаний на практике. Студенты, которые под руководством преподавателей участвуют в выполнении научно-исследовательской работы, могут проходить практику по индивидуальному графику. На основании полученных данных студенты готовят доклады на научные конференции.

Программа учебной агрономической практики

1. Характеристика производства

Ознакомительное занятие с производством продукции растениеводства проводится в виде экскурсии. Начинается занятие с изучения документации: карта землепользования, структура посевных площадей, агрохимический паспорт поля, книга истории полей, годовые отчеты, стенды, отражающие экономические показатели работы. Знакомство с отраслью растениеводства, ее взаимосвязь с другими отраслями. Изучается размещение полевых культур в севооборотах, особенности их возделывания. Для закрепления материала предлагаются пути повышения продуктивности сельскохозяйственных культур.

2. Почвенные условия

Проводится полевое исследование с распознаванием по внешним признакам типов и разновидностей почв. Закладывается почвенный разрез, с каждого генетического горизонта отбираются образцы для определения гранулометрического состава в полевых условиях. Измеряется мощность почвенных горизонтов и профиля почвы в целом. Делается описание почв по морфологическим при-

знакам. Уточняется название почвы, разрабатываются мероприятия по повышению их плодородия.

3. Удобрения

Определяются группы азотных, фосфорных, калийных и комплексных удобрений. Студенты знакомятся с условиями хранения удобрений. Визуально определяются виды удобрений, описывается их характеристика, разрабатываются мероприятия по эффективному их использованию.

4. Сорные растения

Определяется степень засоренности полей севооборота, с использованием глазомерного метода. Описываются биологические особенности наиболее распространенных сорняков. Разрабатываются мероприятия по борьбе с сорняками.

5. Лекарственные растения

Ознакомление с коллекцией лекарственных и пряно-ароматических растений. Характеристика основных видов целебных растений. Участие в работе по возделыванию лекарственных растений.

6. Ландшафтный дизайн

Знакомство с элементами ландшафтного дизайна, разработанными в ботаническом саду, республиканском экологическом центре. Изучение технологических особенностей отдельных цветочных культур. Применение полученных знаний в озеленении университетского городка.

7. Знакомство с новейшими достижениями в области агрономии

Проводится на базе научно-исследовательских институтов в виде экскурсии в научно-исследовательские лаборатории, осуществляется знакомство с современными приборами и оборудованием, используемыми для выполнения анализов почв и растений, изучают перспективные сорта сельскохозяйственных культур и технологию их возделывания. Студенты привлекаются к работе по проведению опытов: изучают методику, приобретают навыки научных исследований.

8. Закрепление знаний по технологии возделывания сельскохозяйственных культур

Осуществляется просмотр учебных видеофильмов: применение средств защиты растений, минимальная обработка почвы, научные достижения института земледелия и селекции и др.

Для каждой изучаемой темы разработана соответствующая методика. Предлагается методика проведения учебной практики по отдельным темам

1. Определение типа и разновидностей почв

Задания: изучить в полевых условиях основные типы почв РБ, описать морфологические признаки, определить гранулометрический состав, дать агрономическую оценку.

1.1. Описание морфологических признаков почв

Выбирается типичная для участка площадка, и звено студентов из 4–5 человек делают почвенный разрез одного типа почв. Намечают прямоугольник 120–150х60–80 см. Разрез выполняется так, чтобы его узкая вертикальная стенка, противоположная ступеням, была обращена к солнцу. Глубина – 125–200 см до материнской породы.

Почву из ямы выбрасывают на боковые стороны (из гумусового горизонта отдельно, чтобы при закрытии ямы эту почву положить на прежнее место, а не смешивать с другими горизонтами).

Узкую стенку аккуратно зачищают лопатой и ножом выделяют генетические горизонты. Почву и каждый почвенный горизонт описывают по следующим морфологическим признакам.

Строение. В дневнике зарисовать профиль, отметить соответствующими переходами (ясный, постепенный, резкий) границы почвенных горизонтов, сделать буквенные обозначения каждого горизонта с правой стороны профиля:

A_0 – лесная подстилка, дернина, торфяной очес;

A_1 – гумусовый;

$A_0 + A_1 = A_{\text{пах}}$ – пахотный (на обрабатываемых почвах);

A_2 – подзолистый или вымывной;

B – вмывной;

или A_T и T_2 – торфяной (на торфяно-болотных почвах);

$T_{\text{пт}}$ – перегнойно-торфяной;

G – глеевый;

C – материнская порода.

Мощность. Линейкой с точностью до 1 см измерить протяженность каждого горизонта, указав верхнюю и нижнюю границы. Например, $A_{\text{пах}}$ – 0-22, A_2 – 22-37 и т. д. При таком обозначении выражается не только мощность горизонта, но и глубина его располо-

жения. Цифры проставить напротив соответствующего горизонта с левой стороны профиля.

Окраска почвы определяется цветом тех групп веществ, из которых она складывается: гумусовые вещества обуславливают черную и серую окраски, соединения оксидов железа – красную или желтую, а соединения кремния, алюминия, залежи известняка придают почве белую и белесую окраски. Окраска будет зависеть также от гранулометрического состава, физического состояния и степени увлажнения почвы.

Структура – это форма и величина почвенных агрегатов, на которые она распадается. В любом из почвенных горизонтов агрегаты не бывают одного размера и формы. Чаще всего структура бывает смешанной. По форме: кубовидная (глыбистая, комковатая, ореховатая, зернистая, пылевидная); призмовидная (столбчатая, призматическая); плитовидная (плитчатая, листовая, пластинчатая).

По размерам агрегатов выделяют следующие группы:

мегаструктура (глыбистая) – агрегаты больше 10 мм;

макроструктура – 10–0,25 мм;

микроструктура – меньше 0,25 мм (пылеватая).

Способность почвы распадаться на агрегаты различной форм, величины и прочности называется структурностью. Если в почве не менее 50 % агрегатов макроструктуры комковатой или зернистой формы, и они обладают высокой водопрочностью, такая почва считается структурной в агрономическом отношении.

Сложение – плотность упаковки почвенных агрегатов. Она определяется следующим способом:

– если нож не входит, его можно только вбить – сложение слитное;

– нож оставляет черту с изорванными краями – плотное;

– нож входит в почву без особых усилий, в почве заметны поры, почва рассыпается – рыхлое;

– почвенные частицы не связаны между собой, почвенная масса обладает сыпучестью – рассыпчатое.

Новообразования – скопление разных веществ, которые образовались в результате почвообразовательных процессов (скопление извести, гипса, солей, биологических остатков).

Включения – это посторонние тела, не связанные с почвообразовательным процессом, а вовлеченные в почвенную массу механически (кости, древесина, железо, стекло, веревки и т. д.).

1.2 Определение гранулометрического состава почвы

Гранулометрический состав – количественное содержание в почве частиц различной величины. В полевых условиях гранулометрический состав можно определить сухим и влажным методом.

Сухой метод. Почвенные агрегаты величиною с зерно гречихи испытывают на ощупь между пальцами, затем раздавливают ногтем на ладони и втирают в кожу. Чем почва жестче, прочнее, чем большая часть ее втирается в кожу, тем она тяжелее по гранулометрическому составу.

Влажный метод. Почву смачивают до консистенции теста, разминают между пальцами до такого состояния, чтобы не ощущались структурные зерна, после чего раскатывают на ладони в шнур и сворачивают в кольцо. Толщина шнура около 3 мм, диаметр кольца около 3 см.

Определяется гранулометрический состав следующим образом.

Глина



Тяжелый суглинок



Средний суглинок



Легкий суглинок



Супесь



Песок



Основные признаки гранулометрического состава для определения разновидности почв сухим и влажным методами (таблица 30).

Таблица 30

Состояние сухой почвы	Ощущение при растирании почвы	Состояние влажной почвы	Способность скатываться в шнур	Разновидность почвы
1. Сухие комки очень твердые, не раздавливаются между пальцами	Однородная тонко измельченная мучнистая масса	Очень вязкая, пластичная	Шнур тонкий, легко свертывается в кольцо без трещин	Глинистая
2. Сухие комки прочные, трудно раздавливаются	Небольшая примесь шероховатых (песчаных) частиц	Хорошая пластичность	Шнур легко скатывается, при свертывании в кольцо дает трещины	Тяжелосуглинистая
3. Сухие комки раздавливаются с трудом	Мучнистые и шероховатые (песчаные) частицы примерно поровну	Пластичная	Шнур легко образуется, но при свертывании в кольцо распадается	Среднесуглинистая
4. Комки разрушаются с небольшим усилием	Неоднородная масса с преобладанием шероховатых (песчаных) частиц	Слабопластичная	Образуется шнур, легко распадающийся на части	Легкосуглинистая
5. Комки легко раздавливаются	Подавляющая масса песчаная, глинистых частиц мало	Не пластичная	Шнур при скатывании распадается на части	Супесчаная
6. Сыпучее	Песчаная масса	Не пластичная	Шнур не образуется	Песчаная

1.3 Агрономическая оценка почвы

После изучения почвы уточняется ее название (тип и разновидность) и дается агрономическая оценка. Запись производится по форме (таблица 31):

Таблица 31

Название почвы, (тип, гранулометрический состав)	Под какие культуры может быть предназначена	Оценка почвы (водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы)
2	3	4

2. Изучение видов удобрений, ознакомление с условиями их хранения

Задания: научиться распознавать минеральные удобрения органолептическим методом, ознакомиться с условиями их хранения, дать характеристику минеральных удобрений.

2.1. Органолептический метод определения минеральных удобрений (по внешнему виду, цвету, запаху)

При распознавании удобрений используются следующие признаки:

- а) вкус – кислый, соленый, холодящий, слегка вязкий, жгучий, без вкуса;
- б) запах - едкий, аммиачный, едкого дыма, жженой кости, жженой резины, без запаха;
- в) цвет - белый, желтоватый, розоватый, голубой, почти черный, синеватый, серый, красноватый, бурый, черноватый;
- г) строение - кристаллическое, гранулированное, порошок крупный или тонкий, аморфное;
- д) гигроскопичность - не поглощает влагу, слабо поглощает, сильно поглощает;
- е) слеживаемость - слегка слеживается, не слеживается, сильно слеживается;
- ж) растворимость – плохо растворимо, хорошо растворимо, не растворимо.

Определение по цвету. На кончик пинцета берут частицу удобрения и переносят его на бесцветную стеклянную пластинку, сверху прикрывают другой такой же пластинкой и слегка нажимают.

Удобрение приобретает плотную и гладкую поверхность. После этого определяют цвет. Этот способ определения придает цвету отчетливость. Правильное и ясное определение получается при дневном рассеянном свете.

Определение по запаху. Определение запаха производится легким и коротким выдохом с обратным выдохом воздуха, не допуская до легких. В естественном виде из минеральных удобрений специфическим запахом обладает суперфосфат. Аммиачные соли в растворе при добавлении щелочи выделяют запах аммиака, костная мука от действия раскаленного угля выделяет запах жженой резины или жженого рога.

Внешний вид определяется по цвету и строению, по сухости, влажности, мягкости на ощупь, по землистому и пылящему виду, по слежавшимся и вязким образцам удобрений.

2.2 Знакомство с условиями хранения минеральных удобрений, описание основных их свойств

Простые минеральные удобрения делятся на три группы:

- I. Азотные (аммиачная селитра, мочевины, сульфат аммония).
- II. Фосфорные (суперфосфат простой, суперфосфат двойной, фосфоритная мука).
- III. Калийные (хлористый калий, калийная соль, сернокислый калий).

Записать все сведения по следующей форме (таблица 32):

Таблица 32

Группа удобрений	Цвет	Запах	Строение	Название удобрения	Процент действующего вещества
Азотные					
Фосфорные					
Калийные					

2.3 Разработка приемов, повышающих эффективность удобрений (сроки, способ, дозы внесения)

3. Определение засоренности посевов, разработка мер борьбы с сорняками

Задания: произвести оценку засоренности посевов глазомерным методом, определить видовой состав наиболее широко распространенных сорных растений, разработать мероприятия по борьбе с сорняками.

Порядок выполнения: звено (4–5 человек) проводит глазомерно учет засоренности одного поля севооборота.

3.1 Глазомерный метод учета засоренности посевов и определение видового состава сорняков

В основу глазомерного метода положена четырехбалльная шкала А.И. Мальцева с некоторыми поправками. Поле или участок проходят по диагонали. В зависимости от его размеров делают разное количество остановок. На каждой остановке посеы обследуют глазомерно в радиусе 2 м вокруг себя и определяют, какими сорняками засорено поле или участок. Затем глазомерно оценивают степень засоренности по четырехбалльной системе и записывают в ведомость. Степень засоренности в баллах оценивают по наличию сорняков в процентах:

балл 1 – засоренность слабая, сорняки встречаются единично и занимают до 5 % стеблестоя культурных и сорных растений;

балл 2 – засоренность средняя, сорняки занимают до 25 % стеблестоя культурных и сорных растений;

балл 3 – засоренность сильная, сорняки занимают свыше 25 % стеблестоя культурных и сорных растений. Сорных растений много, но меньше, чем культурных;

балл 4 – засоренность очень сильная, сорные растения преобладают над культурными.

Отмечают также равномерность распределения сорняков: «равномерно» или «очагами». Во время учета видового состава могут встречаться сорняки, которые в поле трудно определить. В этом случае их записывают только под номером, а после определения в лаборатории заменяют названием. Запись проводят по следующей форме (таблица 33):

Таблица 33

Культура _____ фаза развития _____ площадь _____ га

Засоренность в баллах (в среднем на одну остановку)	Преобладающие группы сорняков					
	малолетние			многолетние		паразитные
	яровые	озимые и зимующие	двулетние	корневичные	корнеотпрысковые	
1	2	3	4	5	6	7

Подводят итог по засоренности поля:

- Сумма _____
- Среднее _____
- Процент засоренности _____
- Балл засоренности _____.

3.2 Разработка системы мер борьбы с сорняками

Оценка засоренности дополняется системой мер борьбы с сорняками, описывается по форме (таблица 34):

Таблица 34

Культура	Основные виды сорняков		Основные меры борьбы с ними	
	малолетние	многолетние	агротехнические	химические
1	2	3	4	5

ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, Б.А. Основы общей дидактики / Б.А. Голуб. – Мн. – 1999.
2. Маврищев, В.В. Основы общей экологии / В.В. Маврищев. – Мн. – 2001.
3. Оконь, В.В. Введение в общую дидактику / В.В. Оконь. – М. – 1999.
4. Организационно-технологические нормативы возделывание сельскохозяйственных культур : сб. отраслевых регламентов / Ин-т Аграрной экономики НАН Беларуси; рук. разработ. В.Г. Гусаков [и др.]. – Мн. : Бел. Наука. – 2005.
5. Родькин, О.И. Сельскохозяйственная экология / О.И. Родькин, Т.М. Дайнеко, Л.А. Веремейчик и др. – Мн., 1999.
6. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси. – Мн., 2007.
7. Веремейчик, Л.А. Современные технологии земледелия / Л.А. Веремейчик, А.Ф. Гуз, И.А. Слижевская. – Мн., 2002.
8. Веремейчик, Л.А. Технологические основы растениеводства : практикум / Л.А. Веремейчик, В.В. Ермоленков, А.Ф. Гуз. – Мн., 2005.

Учебное издание

Веремейчик Лариса Антоновна
Козловская Ирина Петровна
Дайнеко Татьяна Михайловна
Костюкевич Лариса Ивановна
Близнюк Наталья Александровна

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Учебное пособие для слушателей педагогического факультета

Ответственный за выпуск *И.П. Козловская*
Корректура, компьютерная верстка *М.А. Макрецакая*

Издано в редакции авторов

Подписано в печать 08.06.2009 г. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Ризография. Усл. печ. л. 8,54.
Уч.-изд. л. 6,73. Тираж 63 экз. Заказ 534.

Издатель и полиграфическое исполнение
Белорусский государственный аграрный технический университет
ЛИ № 02330/0131734 от 10.02.2006. ЛП № 02330/0131656 от 02.02.2006.
220023, г. Минск, пр-т Независимости, 99, к. 2

ДЛЯ ЗАМЕТОК

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ
АГРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

**Минск
БГАТУ
2009**