

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

ВВЕДЕНИЕ В АГРАРНЫЕ ПРОФЕССИИ
Блок 1 «Введение в аграрное производство»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для проведения факультативных занятий
в X классе учреждений образования,
реализующих образовательные программы общего среднего образования

Пособие для учителей учреждений образования,
реализующих образовательные программы общего среднего образования
с белорусским и русским языками обучения

Рекомендовано научно-исследовательским центром
государственного учреждения образования
«Академия образования»

Минск, 2025

Авторский коллектив:

Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»:

Поплевко В.И. – декан факультета довузовской подготовки и профориентационной работы, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Минина Н.Г. – декан биотехнологического факультета, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Бариева Э.И. – доцент кафедры разведения и кормления сельскохозяйственных животных, кандидат сельскохозяйственных наук;

Мордечко П.П. – заведующий кафедрой частной зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Горчаков В.Ю. – доцент кафедры частной зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук;

Кравцевич В.П. – доцент кафедры частной зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук;

Малец А.В. – доцент кафедры частной зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук;

Юращик С.В. – доцент кафедры частной зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук;

Стецкевич Е.К. – доцент кафедры частной зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук.

Учреждение образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»:

Дуктова Н.А. – декан агротехнологического факультета, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Мастеров А.С. – заведующий кафедрой земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»:

Громова Л.Н. – доцент кафедры химии, кандидат биологических наук;

Баран В.П. – заведующий кафедрой химии, кандидат биологических наук, доцент;

Красочко И.А. – заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии, доктор ветеринарных наук, профессор;

Корочкин Р.Б. – доцент кафедры микробиологии и вирусологии, кандидат ветеринарных наук.

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»:

Логвинович П.Н. – доцент кафедры практической подготовки студентов, кандидат технических наук.

Рецензенты:

Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»:

Коженевский О.Ч. – декан агрономического факультета, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Воронис О.Н. – декан факультета ветеринарной медицины, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия:

Турчанов С.О. – доцент кафедры свиноводства и мелкого животноводства, кандидат сельскохозяйственных наук;

Гусаров В.В. – декан факультета механизации сельского хозяйства, кандидат технических наук, доцент.

Государственное учреждение образования «Ёдковская средняя школа»:

Шафаревич Л.Ч. – учитель биологии и химии.

Республиканское научное унитарное предприятие «Институт системных исследований в агропромышленном комплексе Национальной академии наук Республики Беларусь»:

Пашкевич О.А. – заведующая сектором трудовых и социальных отношений, кандидат экономических наук, доцент.

В 24 Введение в аграрные профессии. Блок 1 «Введение в аграрное производство»: методические рекомендации для проведения факультативных занятий в X классе учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования. – Мн. : ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2025. – 377 с.

ISBN 978-985-6880-26-4.

В методических рекомендациях раскрыты основные теоретические и практические аспекты основ сельскохозяйственного производства. Даны практические рекомендации по планированию и организации проведения факультативных занятий в X классе учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

Предназначены для преподавателей, учащихся учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

УДК 631.15(075.3)
ББК 65.32я7

© Коллектив авторов, 2025

ISBN 978-985-6880-26-4

© ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2025

Предисловие

Методические рекомендации для проведения факультативных занятий «Введение в аграрные профессии» Блок 1 «Введение в аграрное производство» в X классе учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования составлен в соответствии с учебной программой «Введение в аграрные профессии» для X–XI классов учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования, одобренной и рекомендованной президиумом Научно-методического совета при Министерстве образования Республики Беларусь по дошкольному, общему среднему, специальному образованию, социальной и воспитательной работе (протокол № 5 от 27.06.2024).

Проведение факультативных занятий основывается на субъектно-деятельностном подходе, реализация которого позволяет рассматривать учебную активность учащихся как необходимое условие формирования мотивации профессиональной деятельности и профессионального самоопределения. С этой целью могут использоваться методы активного обучения, интерактивные методы, методы дидактической эвристики (открытые эвристические задания, эвристические образовательные ситуации), дискуссии, метод проектов, методы когнитивно-рефлексивной работы с учебной информацией, игровые методы, информационно-коммуникационные технологии. Рекомендуемые формы организации обучения: сочетание фронтальных, групповых, парных и индивидуальных форм обучения. Факультативное занятие предоставляет педагогам возможность творчески подойти к планированию занятий в зависимости от психологических особенностей учащихся, организационных и кадровых ресурсов учреждения общего среднего образования.

Кроме того, предусмотрены практические занятия, которые предполагают проведение семинаров, экскурсий, выездных занятий с целью закрепления полученных знаний на практике и знакомства с организацией аграрного производства.

Методические рекомендации для проведения факультативных занятий «Введение в аграрные профессии» блок 1 «Введение в аграрное производство» в X классе учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования обсуждены и одобрены на заседании президиума совета УМО по образованию в области сельского хозяйства.

ВВЕДЕНИЕ

Содержательный блок.

Ознакомление с целью, задачами, тематикой факультативных занятий.

Факультативные занятия «Введение в аграрные профессии» направлены на создание условий для:

мотивирования учащихся на самопознание и развитие своих способностей;

профессионального выбора на основе формирования целостного представления об аграрной деятельности;

развития умений конструктивного общения, саморегуляции поведения и деятельности, способности работать в команде.

Цели занятий (общие для всего факультатива):

образовательная:

формирование знаний и умений в области сельского хозяйства;

развивающая:

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе изучения нового материала;

формирование умений работы с различными источниками информации;

воспитательная:

формирование у учащихся интереса к сельскохозяйственному производству;

подготовка учащихся к самостоятельному выбору профессии.

Тип занятия (рекомендуемый): комбинированное (изучение нового материала и закрепление знаний на практике).

Оборудование, дидактические средства обучения (общие для всего факультатива): мультимедийный проектор, экран, плакаты и фильмы по теме.

Содержание программы факультативных занятий включает темы, актуализирующие поиск учащимися ответов на ряд вопросов: Что такое аграрная профессия? Каково ее место среди других профессий? Как и когда возникла аграрная профессия? В чем ее специфика? Что такое аграрная деятельность? Какие требования предъявляются к работнику агропромышленного комплекса (далее – АПК)? Что должен уметь работник АПК? Какими качествами должен обладать работник АПК? Могу ли я быть работником АПК? Есть ли у меня нужные профессионально важные качества? Что необходимо сделать, чтобы развить эти качества? Могу ли я уже сегодня попробовать себя в роли работника АПК? и других.

Ответы на поставленные вопросы отображены в содержании тематического плана.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название модуля, темы	Кол-во часов
Блок 1	Введение в аграрное производство (X класс)	70
	Введение	2
Модуль 1	АПК	12
1.1	Особенности сельскохозяйственного производства. Организация АПК. Виды сельскохозяйственной продукции. Практическое занятие: знакомство с сельскохозяйственными организациями и изучение экономических показателей АПК региона	2
1.2	Государственная поддержка аграрного бизнеса. Основные направления реформирования сельскохозяйственного производства на современном этапе. Практическое занятие: сельское хозяйство будущего: идеи и пути решения; продукты питания, которые мы выбираем: (виды, производитель)	2
1.3	Цифровое сельское хозяйство. Роботы и искусственный интеллект в аграрной отрасли. Практическое занятие: ознакомление с цифровыми системами: агрометеостанция, роботы в животноводстве и растениеводстве, машины компьютерного зрения и иное оборудование (на выбор)	2
1.4	Агрогородки. Государственная политика развития сельских территорий и условий жизни на селе. Льготы молодым специалистам и семьям. Практическое занятие: ознакомление с сельскохозяйственной организацией и функционированием агрогородков	2
1.5	Аграрная наука: достижения и направления исследований. Практическое занятие: знакомство с научно-исследовательскими учреждениями аграрного профиля (при наличии в регионе); выдающимися белорусскими учеными в области аграрной науки	2
1.6	Передовые сельскохозяйственные организации. Практическое занятие: презентация ведущих предприятий аграрной отрасли (проектная работа)	2
Модуль 2	Основы агробиологии	46
2.1	Понятие об агроэкосистеме	6
2.1.1	Понятие об агроэкосистеме, агроценозе, аграрном ландшафте и агросфере.	2

	Практическое занятие: описание агроэкосистемы своей местности, региона	
2.1.2	Понятие о почве и процессах почвообразования. Практическое занятие: изучение свойств почвы	2
2.1.3	Основы земледелия. Системы и законы земледелия. Практическое занятие: определение свойств почвы	2
2.2	Растения в агроценозе.	18
2.2.1	Особенности роста и развития растения. Факторы жизни растений. Основные виды полевых культур. Практическое занятие: изучение жизненных форм растений и наблюдение за отдельными этапами онтогенеза	2
2.2.2	Сорные растения. Практическое занятие: сбор гербария сорных растений. Определение видов сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур, на пришкольном участке, лугу	2
2.2.3	Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры. Практическое занятие: ознакомление с образцами семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур	2
2.2.4	Овощные культуры, корнеплоды и клубнеплоды. Практическое занятие: ознакомление с натуральными образцами овощных культур, корнеплодов и клубнеплодов	2
2.2.5	Кормовые культуры. Практическое занятие: ознакомление с образцами кормовых культур	2
2.2.6	Технические культуры. Практическое занятие: ознакомление с образцами технических культур и продуктами их переработки	2
2.2.7	Плодовые (семечковые, косточковые) и ягодные культуры. Практическое занятие: ознакомление с образцами плодовых и ягодных культур и продуктами их переработки	2
2.2.8	Лекарственные и эфиромасличные растения. Практическое занятие: ознакомление с образцами лекарственных и эфиромасличных растений	2
2.2.9	Декоративное садоводство и цветоводство. Практическое занятие: экскурсия в дендропарк или сад агрогородка	2
2.3	Животные в агроценозе	16
2.3.1	Одомашнивание животных в связи с развитием земледелия.	2

	Практическое занятие: изучение фауны региона. Ознакомление с видами прирученных, домашних и сельскохозяйственных животных	
2.3.2	Крупный и мелкий рогатый скот. Практическое занятие: ознакомление с породами крупного и мелкого рогатого скота	2
2.3.3	Свиноводство. Практическое занятие: ознакомление с породами свиней	2
2.3.4	Коневодство Практическое занятие: ознакомление с породами лошадей	2
2.3.5	Кролиководство и пушное звероводство. Практическое занятие: ознакомление с породами кроликов и пушных зверей	2
2.3.6	Птицеводство. Практическое занятие: ознакомление с породами и кроссами птиц	2
2.3.7	Пчеловодство и медоносные растения. Практическое занятие: ознакомление с пасекой	2
2.3.8	Рыбоводство. Практическое занятие: ознакомление с аквакультурой региона	2
2.4	Грибы и микроорганизмы. Плоские черви. Членистоногие	6
2.4.1	Грибы. Микотоксины. Вирусы – внутриклеточные паразиты растений и животных. Бактерии: симбионты, патогены. Практическое занятие: изучение болезней растений, вызываемых фитопатогенными микроорганизмами; ознакомление с проявлениями заболеваний основных сельскохозяйственных культур и животных	2
2.4.2	Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве. Практическое занятие: применение бактериальных удобрений	2
2.4.3	Простейшие как паразиты растений и животных. Плоские и ленточные черви. Вредные членистоногие растений и животных. Практическое занятие: ознакомление с возбудителями заболеваний с помощью макро- и микропрепаратов; просмотр видеоматериалов	2
Модуль 3	Физика в сельском хозяйстве	10
3.1	Роль физических явлений в сельскохозяйственном производстве. Практическое занятие: рассмотрение примеров использования достижений научно-технического прогресса в сельском хозяйстве	2

3.2	Взаимодействие сил при движении механизма. Практическое занятие: графическое определение направления результирующих сил, действующих на механизм в движении	2
3.3	Общие представление о капиллярных явлениях и способах изменения капиллярности почвы. Практическое занятие: расчет высоты поднятия жидкости в капилляре	2
3.4	Давление жидкостей и газов. Практическое занятие: измерение физических величин	2
3.5	Простые механизмы. Понятие о кинематических схемах сельскохозяйственных машин. Практическое занятие: ознакомление с макетами простых механизмов, определение передаточного числа механизма по кинематической схеме	2

БЛОК 1. ВВЕДЕНИЕ В АГРАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО (X класс)**Модуль 1. АПК****1.1. Особенности сельскохозяйственного производства. Организация АПК. Виды сельскохозяйственной продукции****1. Организационный момент (5 мин)**

Цель занятия: сформировать представление об особенностях и структуре АПК как отрасли экономики; изучить виды сельскохозяйственной продукции; ознакомиться с организацией АПК республики.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Что такое сельское хозяйство?
2. Какие отрасли сельского хозяйства вам знакомы?
3. Назовите основные виды сельскохозяйственной продукции.
4. Какие сельскохозяйственные культуры возделывают в Беларуси?
5. Назовите основные виды сельскохозяйственных животных, которые выращиваются в Беларуси.

3. Объяснение нового материала (30–40 мин)

Сельское хозяйство – вторая (после промышленности) по объему произведенной продукции отрасль в мировой экономике. Оно играет решающую роль в обеспечении населения продуктами питания и сырьем отдельных отраслей промышленности. Значительное влияние на развитие сельского хозяйства и его специализацию имеют природно-климатические условия (агроклиматические ресурсы), рельеф и плодородие почв. Оно занимает важное место в хозяйстве всех без исключения стран. Для большой группы развивающихся стран, оно является основой экономической системы. Его роль значительна в густонаселенных странах (Китай, Индия, Индонезия), поскольку сельское хозяйство гарантирует продовольственную, а соответственно, и стратегическую безопасность. В развитых странах доля сельского хозяйства в производстве ВВП незначительна, но оно остается важным источником получения прибыли.

Структура современного сельского хозяйства трехуровневая – включает макро-, мезо- и микроуровни.

На *макроуровне* в структуре сельского хозяйства выделяют две большие ветви – растениеводство и животноводство. Растениеводство – производство продукции растительного происхождения, выращивание различных сельскохозяйственных культур, часть из которых являются

кормами для животноводства. Животноводство – отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением сельскохозяйственных животных и производством продукции животного происхождения. В южных странах, имеющих теплый и нередко влажный климат, традиционно преобладает растениеводство (в Европе – это Италия, Испания, Греция). Иногда значительную роль играют традиции. Например, в Индии за почти 5 000 лет индуизма сформировались твердые вегетарианские традиции, согласно которым большинство населения мяса вообще не употребляет. Похожая традиция сформировалась в Японии, где население предпочитает рыбу и морепродукты. В северных странах, наоборот, больше развилось животноводство (Финляндия, Швеция, Дания, Германия). На соотношение отраслей также влияет экономический уровень развития страны. Так, ведущей отраслью в большинстве развивающихся стран является растениеводство. Лишь в некоторых из них преобладает животноводство. Так, в странах Северной Африки и Юго-Западной Азии из-за бедности почв и засушливого климата растениеводство почти не развивается, а из отраслей животноводства преобладают овцеводство и верблюдоводство. В высокоразвитых странах главным является животноводство, которое дает большую часть продукции сельского хозяйства и обеспечивает население пищей (мясо, молоко, яйца).

На *мезоуровне* в составе растениеводства выделяют отдельные группы сельскохозяйственных культур: зерновые, технические, другие продовольственные (овощи, плоды) и кормовые. Ведущей группой традиционно остаются зерновые. В последние годы в связи с увеличением объемов производства продукции животноводства возросла доля кормовых культур. В составе животноводства на этом уровне традиционно выделяют скотоводство, свиноводство, овцеводство и другие отрасли.

На *микроуровне* в растениеводстве в каждой группе культур выделяют соотношение между различными культурами, а в животноводстве – между различными направлениями каждой отрасли (например, в скотоводстве выделяют молочное и мясное направления).

В современном сельском хозяйстве условно выделяют два типа.

Для *первого типа* характерен высокий уровень производительности, интенсивности, эффективности. Такое сельское хозяйство называют товарным. Этот тип распространен в большинстве развитых стран и в части развивающихся стран. Данный тип представлен интенсивным растениеводством и товарным животноводством. Высокие результаты труда здесь совмещены с большим количеством вложенного капитала.

Для *второго типа* сельского хозяйства характерен низкий уровень производительности, интенсивности, эффективности. Такое сельское хозяйство называют потребительским. Оно преобладает на значительных

территориях развивающихся стран, главным образом в отсталых районах. Вся производимая здесь продукция потребляется на месте. Такой тип ведения хозяйственной деятельности называют натуральным. Для него характерны: примитивная мелиорация, незначительное количество внесенных минеральных удобрений, преобладание ручного труда, использование домашних животных в качестве тягловой силы.

За долгую историю развития человеческой цивилизации сельское хозяйство пережило бурный прогресс. Значительно расширилось количество сельскохозяйственных растений и домашних животных, появились новые орудия труда, существенно активизировалась селекционная деятельность, широко стали применяться удобрения (сначала органические, а затем и минеральные), химические средства защиты от вредителей, мелиорация, успешно применяют севообороты. Начиная с 60-х годов XX в., в некоторых развивающихся странах произошла так называемая «зеленая революция», охватывающая комплекс мероприятий, которые со временем позволили поднять низкопродуктивное сельское хозяйство до современного уровня.

Сельское хозяйство призвано выполнять три важнейшие *задачи*:

обеспечивать население страны высококачественным продовольствием, то есть быть гарантом продовольственной безопасности;

снабжать пищевую и легкую промышленность в достаточном количестве необходимым сырьем. В целом и эта задача выполняется, хотя имеющиеся мощности могут переработать и значительно большие объемы сырья;

сохранять привлекательными ландшафты в качестве жизненного пространства, территории для расселения людей, создания зон отдыха, зон развития агротуризма. Эта задача решается частично.

Сельское хозяйство относится к производственной отрасли. Основными ***видами сельскохозяйственной продукции*** являются:

растительные продукты: зерновые, крупяные, зернобобовые и бобовые культуры (зерно, зерноотходы, солома, семена, мякина); прядильные культуры (растительные волокна, хлопок-сырец); технические культуры (свекла сахарная, семена и маточники свеклы, табак, махорка, цикорий); лекарственные и эфиромасличные растения (семена, растения и их части); клубнеплодные, овощные, бахчевые культуры и продукция закрытого грунта (картофель, овощи, семена, зелень, плоды и др.); грибы (плодовые тела, мицелий); бахчевые культуры (дыни, арбузы, тыквы, семена); кормовые культуры (травы, корнеплоды, семена); плодовые, ягодные культуры и виноградники (плоды, ягоды, семена); чай, хмель, шелковица; продукция цветоводства (цветы, семена, луковичы и др.); декоративные растения (семена, саженцы и др.);

продукты животного происхождения: поголовье и продукция крупного рогатого скота (скот, телята, молодняк, мясо, молоко, эмбрионы для разведения, волос-сырец, удобрения); поголовье свиней и продукция свиноводства (свиньи, эмбрионы, сырье коллагенсодержащее и кератинсодержащее, удобрения, мясо); поголовье и продукция овцеводства и козоводства (овцы, козы, молодняк, молоко, мясо, шерсть, эмбрионы, каракуль, смушка, удобрения); поголовье и продукция птицеводства (сельскохозяйственная птица, мясо, яйцо, сырье перопуховое, удобрения); а также поголовье и продукция коневодства, ослов и мулов (включая лошаков), оленеводства и верблюдоводства, кролиководства, пушного звероводства, рыбоводства, пчеловодства, шелководства, искусственного осеменения.

Современное мировое сельское хозяйство трудно представить в отрыве от отраслей, которые его обслуживают. Их организационное объединение нашло отражение в формировании АПК. Образование единого комплекса различных отраслей, связанных с сельским хозяйством, позволило существенно снизить затраты и резко повысить эффективность производственного процесса.

В структуре АПК выделяют три составляющие:

отрасли, обеспечивающие сельское хозяйство средствами производства (сельскохозяйственное машиностроение, производство минеральных удобрений);

собственно сельское хозяйство (непосредственное производство сельскохозяйственной продукции);

отрасли, перерабатывающие сельскохозяйственную продукцию (пищевая, комбикормовая промышленность, первичная обработка сырья для легкой промышленности), и те, которые обслуживают сельское хозяйство (хранение, транспортировка, торговля, подготовка кадров, управление).

АПК республики имеет огромное значение в экономическом и социальном развитии общества. Главной задачей его является производство продуктов питания и сырья для промышленности. На его долю приходится 29 % основных производственных фондов, более 11 % общего объема валовой добавленной стоимости, 7–8 % населения от общего числа занятых в экономике. Здесь формируется свыше 90 % продовольственного фонда республики. Примерно $\frac{2}{3}$ розничного товарооборота в республике составляют продукты сельского хозяйства и товары, производимые из сельскохозяйственного сырья. Сельское хозяйство обеспечивает около 7–8 % ВВП страны, 16–18 % инвестиций в основной капитал.

Общая площадь сельскохозяйственных земель республики составляет 8 300 тыс. га, (40 % земельной площади), из них пашня

занимает 70 %. На душу населения приходится около 0,9 га сельскохозяйственных земель. Вследствие географических особенностей 26 % посевной площади, или 1,3 например га, составляют осушенные земли, еще 0,4 % – орошаемые. Доля земель сельскохозяйственных предприятий составляет 92 %, крестьянских (фермерских) хозяйств – 3,7 % и личных подсобных хозяйств – 4,3 %. Наибольший удельный вес (61 %) в производстве продукции занимают сельскохозяйственные организации, 34 % – частные подворья, 5 % – фермерские хозяйства.

В структуре растениеводства Беларуси высокий удельный вес занимают зерновые и зернобобовые культуры (40–42 %), а также кормовые культуры (43–45 %), что обусловлено специализацией сельского хозяйства республики главным образом на молочно-мясном животноводстве. Из зерновых культур в стране занимаются возделыванием яровой и озимой пшеницы, ячменя, ржи, овса. Среди кормовых культур наибольшее распространение имеют кукуруза, одно- и многолетние травы.

Технические культуры (рапс, лен, сахарная свекла) занимают 10 % площадей. Следует отметить, что в Беларуси сосредоточено около 16 % мировых посевов льна (более 20 % посевов льна – на Европейском континенте), 9 % от мирового объема льноволокна производится белорусскими сельхозпроизводителями, но большая его часть реализуется внутри страны. По производству картофеля на душу населения наша страна занимает 1-е место в мире. Однако в последние годы отмечена тенденция к снижению площадей посадок картофеля и увеличению площадей, занятых посадками сахарной свеклы. Возделывание сахарной свеклы позволяет полностью удовлетворить собственные потребности Беларуси в сахаре. Этот продукт производится на Городецком, Жабинковском, Слуцком и Скидельском сахарных комбинатах. Более 95 % зерна, сахарной свеклы и льна выращивают сельскохозяйственные организации, а 80 % картофеля поставляют на рынок хозяйства населения.

Хозяйства населения также производят 70 % овощей и 80 % ягод и фруктов. На душу населения в год приходится в среднем 60 кг. Основные овощные культуры – морковь, свекла, капуста, также выращиваются чеснок, лук, кабачок, тыква, зеленные культуры (укроп, петрушка, салат и другие). В защищенном грунте возделывают томаты и огурцы, в незначительных количествах – перец и баклажан. В плодовых насаждениях преобладают яблоня, груша, слива и вишня. Среди ягодных культур наиболее распространены земляника садовая, малина, смородина, увеличиваются посадки голубики и клюквы крупноплодной. Беларусь занимает 8-е место в мире по производству клюквы, 15-е место по производству клубники. В республике проводится ряд мер по развитию

садоводства, вместе с тем отмечается ежегодное снижение площади плодово-ягодных насаждений – с 1,2 % в 2010 году до 0,9 % в 2023 году.

В 2023 году в Беларуси собрали 4,8 млн т сахарной свеклы при средней урожайности 478 центнеров с 1 га, льноволокна – 37,2 тыс. т, рапса – 0,9 млн т, грибов (в основном шампиньонов) – 9,7 тыс. т. За 2023 год сельскохозяйственная продукция составила 10 % от всего экспортного объема страны.

В животноводстве преобладает мясное и молочное скотоводство – его доля 55 % от общего объема товарной продукции животного происхождения. Отдельные хозяйства также занимаются овцеводством, свиноводством, коневодством, птицеводством, рыболовством, пчеловодством. Отрасль является ведущим источником дохода для всего АПК, производство и реализация животноводческой продукции составляет 60 % выручки сельскохозяйственных организаций. На 2024 год в республике функционируют более 3 300 крупных молочно-товарных комплексов и более 100 свиноводческих комплексов. Специализированным мясным скотоводством занимается 34 племенных хозяйства и 6 селекционных генетических центров, где выращивается чистопородный молодняк. Основная доля поголовья содержится в сельскохозяйственных организациях: крупного рогатого скота – 98 %, птицы – 92 %, свиней – 91 %, где производится скота и птицы в живом весе 97 %, молока – 98 %, яиц – 82 %.

Всеми категориями хозяйств в 2023 г. было реализовано 1 780,7 тыс. тонн скота и птицы на убой в живом весе (40 % птицы, 34,4 % КРС и 26,4 % свиней от общего удельного веса), 8 331,2 тыс. тонн коровьего молока; 3 438,8 млн штук яиц.

Беларусь более чем на 100 % покрывает собственные потребности в картофеле, молоке, мясе, яйцах, на 57,5 % – фруктах и ягодах, на 15,3 % – в рыбе. Экспорт продукции сельского хозяйства (включая переработанную) превышает импорт. Импортируются пшеница высококачественных твердых сортов для производства хлебобулочных и макаронных изделий, тропические и субтропические фрукты. Белорусская продукция поставляется более чем в 100 стран мира. Основными импортерами традиционно являются Россия и страны СНГ, наращиваются объемы поставок в Китай, Кубу, Бразилию, Турцию, Северную Корею и другие государства дальнего зарубежья. В числе экспортируемых продуктов цельное и пастеризованное молоко, сгущенные и сухие сливки, колбасные изделия, замороженная говядина, масло рапсовое. Валютная выручка от поставки продукции за рубеж в 2023 г. составила 7,5 млрд \$. Беларусь занимает высокие позиции мирового рейтинга по экспорту продовольственных товаров: входит в

пятерку ведущих стран – экспортеров молочных продуктов и в двадцатку – мясных.

4. Практическое занятие (35–40 мин)

Цель: ознакомиться с сельскохозяйственными организациями и изучить экономические показатели АПК региона.

Порядок выполнения работы (вариативная часть).

1 вариант.

Организуется выездное занятие на одно из сельскохозяйственных предприятий района. Учащиеся знакомятся с организационной структурой предприятия, основными экономическими показателями производства, общаются со специалистами.

2 вариант.

В формате проектной, исследовательской деятельности на основании аналитических публикаций районных СМИ и интернетресурсов учащиеся готовят информационные сообщения о сельскохозяйственных предприятиях и экономических показателях АПК региона.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Какие три уровня различают в структуре сельского хозяйства?
2. Что такое товарное и потребительское сельское хозяйство?
3. Какие задачи решает сельское хозяйство?
4. Назовите виды растениеводческой и животноводческой продукции
5. Какие отрасли составляют АПК?
6. Охарактеризуйте структуру АПК Республики Беларусь?
7. На выращивании каких культур специализируется отрасль растениеводства нашей страны?
8. Охарактеризуйте особенности животноводческой отрасли Беларуси
9. Какова роль сельскохозяйственного производства в обеспечении продовольственной безопасности страны?

1.2. Государственная поддержка аграрного бизнеса. Основные направления реформирования сельскохозяйственного производства на современном этапе

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: ознакомиться с мерами государственной поддержки аграрного бизнеса в Республике Беларусь и основными направлениями реформирования современного сельского хозяйства.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Какие меры государственной поддержки отраслей экономики вам знакомы?
2. С какой целью государством оказывается поддержка различным отраслям экономики страны?
3. В чем суть и принципы реализации государственной молодежной политики в Республике Беларусь?

3. Объяснение нового материала (30–40 мин)

Государственная поддержка аграрного бизнеса в республике является одним из приоритетов государственной политики. В Беларуси основные направления и стратегию оказания государственной поддержки аграрной сферы определяют Указ Президента Республики Беларусь от 17 июля 2014 г. № 347 «О государственной аграрной политике» и Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы, принятая постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59, которая продлена на 2026–2030 годы.

Основными *целями государственной аграрной политики* являются:
повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для обеспечения сбалансированности внутреннего продовольственного рынка и наращивания экспортного потенциала;

формирование эффективного рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия с развитой инфраструктурой, в том числе путем поэтапного перехода к свободному ценообразованию, повышения эффективности производственно-экономической деятельности субъектов, осуществляющих деятельность в области агропромышленного производства;

создание благоприятного инвестиционного климата и увеличение объема инвестиций в АПК;

содействие структурным изменениям в АПК, включая изменения внутрипроизводственных и имущественных отношений, обеспечивающее свободное развитие всех форм собственности;

поддержание паритета индекса цен на промышленную продукцию, работы (услуги), используемые сельскохозяйственными товаропроизводителями, и индекса цен на сельскохозяйственную продукцию;

обеспечение права граждан на достаточное питание, в том числе путем оказания внутренней продовольственной помощи нуждающейся части населения;

обеспечение устойчивого развития сельских территорий, занятости сельского населения, повышения уровня его жизни, в том числе оплаты труда работников, занятых в сельском хозяйстве;

сохранение и воспроизводство природных ресурсов, используемых для производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия.

Определены *принципы государственной аграрной политики*:

единство рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и обеспечение равных условий конкуренции на рынке;

участие в государственных программах в АПК субъектов, осуществляющих деятельность в области агропромышленного производства, в целях реализации инвестиционных проектов на условиях конкурса;

последовательность мер государственной поддержки АПК.

Государственная поддержка включает *прямые и косвенные меры*. Прямые меры государственной поддержки реализуются посредством финансирования за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов общегосударственных мероприятий (государственное сортоиспытание; противоэпизоотические мероприятия; закупка удобрений, средств защиты растений, племенного скота, оборудования средств производства; строительство, реконструкция, модернизация производственных объектов АПК и др.); субъектов, осуществляющих деятельность в области агропромышленного производства (субсидирование деятельности); части расходов, связанных с сельскохозяйственным производством, в том числе компенсации потерь при установлении льготного ценообразования на продукцию. Реализация прямых мер государственной поддержки ежегодно определяется Правительством республики и местными Советами депутатов при формировании проектов республиканского и местных бюджетов на очередной финансовый год.

Косвенные меры государственной поддержки включают: применение льготного режима налогообложения в сельском хозяйстве; реструктуризацию (предоставление отсрочки (рассрочки) задолженности сельхозпроизводителей перед бюджетом, фондами, банками и иными организациями; предоставление гарантий по кредитам; формирование государственного заказа на производство продукции и другие меры.

Государственная поддержка имеет строго программно-целевой характер и охватывает направления сельскохозяйственного производства, имеющие стратегическое значение, такие как производство зерна, картофеля, льна, плодоовощной продукции, кормов для животных, мясо-молочной продукции. Большое внимание в стране уделяется селекционной и племенной работе, развитию рыбоводства и пчеловодства, модернизации сельскохозяйственного производства. Также традиционно в числе приоритетов остается аграрная наука.

В аграрной политике Беларуси важное место занимает развитие сельских территорий. В рамках этого направления предусматриваются: рост объемов производства, рациональное использование земель, повышение эффективности хозяйственной деятельности, достижение абсолютной занятости сельского населения, улучшение качества жизни населения, создание и развитие инфраструктуры сельской местности. На современном этапе осуществляется поддержка развития в сельской местности несельскохозяйственных видов деятельности, культурных и самобытных производств и промыслов, культуры агроландшафтов.

Достижение целей государственной аграрной стратегии и политики контролируется Правительством страны на основе ряда показателей, основными из которых являются:

- обеспечение продовольственной безопасности страны, для этого удельный вес продукции собственного производства на внутреннем рынке должен составлять не менее 80 %, а по таким продуктам как зерно и хлебопродукты, мясо и мясопродукты, молоко и молокопродукты – не менее 95 %;

- формирование устойчивого продовольственного рынка, что осуществляется путем мониторинга спроса и предложения основных видов продукции, введением стимулирующих и регулирующих мер, созданием стратегических резервов и фондов;

- обеспечение доступности продовольствия населению путем формирования перечня товаров «продуктовой корзины» и регулирования цен на стратегические продовольственные товары, установления социальных гарантий, выплат и др.;

- занятость и рост качества жизни населения, посредством обеспечения доплат, дотаций и стимулирующих выплат, а также

стимулирования малого и среднего аграрного бизнеса, развития сельских территорий;

доходность (рентабельность) отрасли, которая в зависимости от специализации предприятий и специфики отраслей должна быть не ниже 20–40 %.

Государственные приоритеты АПК реализовываются через научнообоснованные целевые республиканские и отраслевые программы развития. Это позволяет заложить приоритеты в целевые программы и сконцентрировать на их выполнении основные ресурсы. В 2020 году завершена реализация Государственной программы развития аграрного бизнеса в республике на 2016–2020 годы, целями которой стало повышение эффективности сельскохозяйственного производства и сбыта сельскохозяйственной продукции и продуктов питания, а также повышение их конкурентоспособности, обеспечение внутреннего рынка страны отечественной сельскохозяйственной продукцией и продовольствием в необходимых объемах и надлежащего качества на основе формирования рыночных механизмов хозяйствования и развития аграрного бизнеса. За период реализации программы обеспечена продовольственная безопасность страны. Рост валовой продукции сельского хозяйства по сравнению с 2015 г. составил 12,2 %, в том числе продукции растениеводства – 18,4 %, животноводства – 6,9 %. Объем экспорта сельскохозяйственной продукции и продуктов питания страны увеличился с 4,2 до 5,8 млрд долл. США.

Целью Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы стало повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции и продуктов питания, наращивание экспортного потенциала, развитие экологически безопасного сельского хозяйства, ориентированного на укрепление продовольственной безопасности страны, обеспечение полноценного питания и здорового образа жизни населения.

Основными задачами развития АПК страны определены:

достижение объемов и структуры производства продукции растениеводства, позволяющих сбалансировать спрос и предложение по важнейшим видам продукции;

обеспечение научными и элитпроизводящими организациями республики производства и реализации оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений высокопродуктивных сортов под полную потребность сельскохозяйственных организаций нашей страны;

достижение объемов и структуры производства продукции животноводства, позволяющих сбалансировать спрос и предложение по важнейшим видам продукции;

увеличение численности поголовья племенных животных, позволяющее нарастить объемы реализации племенной продукции;

обеспечение производства прудовой и озерно-речной рыбы, а также ценных видов рыб;

обеспечение инженерной защиты сельскохозяйственных земель от затоплений и подтоплений;

восстановление потребительских качеств мелиоративных систем, утраченных за продолжительный период эксплуатации, и вовлечение мелиорированных земель в сельскохозяйственный оборот;

увеличение объемов производства продукции сельского хозяйства в крестьянских (фермерских) хозяйствах;

создание условий для устойчивого и динамичного развития АПК.

В качестве целевых показателей, характеризующих цель государственной программы и ее задачи, определены темп роста экспорта продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья на 121,3 % к 2025 году и рентабельности продаж в сельском хозяйстве до 10 %.

Программой также предусмотрен комплекс мер по кадровому обеспечению отрасли, включающий непрерывное образование в системе от школ до дополнительного образования и переподготовки взрослых. Активно внедряются агроконсалтинг, обучение инновационным и цифровым технологиям в АПК.

В приоритетах развития аграрного бизнеса до 2030 года сохраняются обязательства по обеспечению продовольственной безопасности, повышению рентабельности и конкурентоспособности отрасли, увеличению экспортной составляющей и импортозамещению продукции. При реализации мер государственной поддержки возрастает конкурентность и адресность ее оказания на фоне усиления самофинансирования отрасли. Государственные бюджетные средства и фонды должны иметь вспомогательный характер при ресурсном обеспечении развития всей совокупности сельскохозяйственных предприятий и составлять меньшую часть в общих объемах инвестиций и капиталовложений в АПК. Основные средства для развития и воспроизводства агропромышленного производства должны быть заработаны самими сельскими товаропроизводителями.

В соответствии с Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития республики на период до 2030 года одним из главных критериев развития сельского хозяйства является эффективность и безубыточность. Данная стратегия нацелена на создание прибыльного агробизнеса, основанного на самокупаемости и самофинансировании. Следовательно, приоритетное развитие должны получить сельскохозяйственные предприятия, создавшие высокоэффективное

производство. В ближайшем будущем будет продолжен курс на укрупнение товарных и сырьевых комплексов, которое должно завершиться до 2030 г. Создание кооперативно-интеграционных структур (многоотраслевых или узкоспециализированных) с замкнутым циклом производства конечного продукта и его реализацией в технологической цепи «производство – переработка – сбыт» обеспечивает концентрацию средств на приоритетных направлениях и позволяет эффективно использовать ресурсный потенциал.

В сельском хозяйстве должно развиваться государственно-частное партнерство, привлекаться инвесторы, в том числе иностранные, способствующие развитию производства. Обеспечивать устойчивые темпы роста объемов производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия необходимо в сочетании с улучшением качества и экономической целесообразностью.

Планируется перевести аграрный сектор на инновационный технологический уровень и реализовать инвестиционные проекты по строительству современных овощехранилищ, молочно-товарных комплексов, цехов переработки продукции и прочее. Развитие АПК будет осуществляться за счет повышения уровня механизации и автоматизации производственных процессов, сокращения издержек, максимизации прибыли при высокой рентабельности и внедрения технологий цифрового «умного» сельского хозяйства.

4. Практическое занятие (35–40 мин)

Цель: на основании анализа исходных данных научиться составлять прогнозы и модели развития объектов на примере развития сельскохозяйственной отрасли (района, региона, страны).

Порядок выполнения работы.

Занятие может быть организовано в формате активной игры, форсайт-игры, проекта, других видов активного обучения, что стимулирует познавательную деятельность, способствует развитию аналитического и критического мышления.

1 этап. Учащимся предлагается составить матрицу основных сельскохозяйственных товаров, производимых в Беларуси. В качестве примера можно использовать форму, представленную в таблице 1. Для составления матрицы можно использовать методы социологического опроса, который учащимся предлагается провести накануне занятия.

Наименование продукции	Направление использования	Объем производства	Топ-5 производителей	Потребность экономики страны в данном товаре	Конкурентные преимущества («сильные» стороны)	Аспекты улучшения («слабые» стороны)	Другие характеристики
мясо, молоко, сыры, колбасы, зерно, хлебобулочная продукция, макаронные изделия и т. д.							

Таблица 1 – Аналитическая матрица сельскохозяйственных товаров

2 этап. Анализ значимости и экспортный потенциал различных видов сельскохозяйственной продукции. Оценка перспектив развития отрасли. Выявление товаров, по которым ощущается недостаток, а также возможности организации собственного производства товаров, которые Беларусь закупает за рубежом. Обсуждение возможного перепрофилирования отдельных сельскохозяйственных предприятий и/или расширения их производственных мощностей.

3 этап. Составление матрицы перспективных направлений развития АПК Беларуси, организации производства новых востребованных видов продукции. Обсуждение необходимых ресурсов для модернизации и реформирования, мер государственной поддержки развития аграрного бизнеса на перспективу.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Каковы цели государственной аграрной политики Республики Беларусь?

2. Что такое «прямые» и «косвенные» меры государственной поддержки аграрного бизнеса Республики Беларусь?

3. Каковы цель и задачи Государственной программы «Аграрный бизнес»? Охарактеризуйте результаты реализации программы за 2016–2020 гг., 2021–2025 гг.?

4. В чем сущность основных направлений реформирования АПК Беларуси на среднесрочную и долгосрочную перспективу?

1.3. Цифровое сельское хозяйство. Роботы и искусственный интеллект в аграрной отрасли

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: ознакомиться с основными направлениями цифровой трансформации сельского хозяйства и технологиями «умного» сельского хозяйства.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Какова роль информационных технологий в современном обществе?
2. Какие цифровые технологии используете вы в повседневной жизни?
3. Назовите примеры использования цифровых технологий в производстве

3. Объяснение нового материала (30–40 мин)

В век развития цифровых технологий внедрение информационных smart-технологий в сельскохозяйственное производство становится одним из факторов его совершенствования и залогом повышения экономической эффективности. Цифровизация технологических процессов обеспечивает сокращение производственных потерь, уменьшение трудо- и ресурсозатрат на фоне повышения производительности и качества труда. На смену ручному труду приходят умные машины, цифровая трансформация АПК определена одним из приоритетов его развития.

Цифровая трансформация сельского хозяйства – это внедрение современных информационных цифровых технологий во все сферы сельскохозяйственного производства, использование в производстве интернета вещей, робототехники, искусственного интеллекта и др. Целью трансформации является внедрение информационно-коммуникационных технологий и переход к электронному «умному» сельскому хозяйству. Государственной программой «Аграрный бизнес» на 2026–2030 годы предусмотрены меры государственной поддержки, нормативно-правового регулирования и стимулирования темпов цифровизации и интеллектуализации сельского хозяйства. Важно отметить, что в настоящее время цифровая трансформация именно сельского хозяйства занимает лидирующее положение в глобальном рейтинге. Темпы внедрения технологий искусственного интеллекта в АПК ежегодно растут более, чем на 20 %.

Основу цифровизации составляет обеспечение доступа к информационным коммуникациям, автоматизации сбора и обработки

данных. Современная модель диджитализации аграрного сектора экономики республики основывается на принципе тиражирования базисных инноваций пятого технологического уклада и ускоренного перехода к этапам «сельское хозяйство 4.0» и «сельское хозяйство 5.0». Их фундамент составляют нано-, био-, IT-технологии и интеллектуальные цифровые технологии. Повсеместно необходимо внедрение электронного документооборота и статистическо-аналитических систем в управлении сельхозпроизводством.

Основными направлениями развития сельского хозяйства в условиях цифровизации являются: интернет вещей в АПК, farm management, цифровой двойник предприятия, единая отраслевая платформа.

Интернет вещей в АПК – это применение датчиков, контроллеров и других устройств, соединенных в сеть посредством Интернета, что позволяет создавать глобальную базу данных для использования в аналитических системах.

Farm management – это система программного обеспечения для управления хозяйством включает в себя веб-сайты, мобильные приложения и компьютерные программы, созданные для сельскохозяйственного сектора и помогающие фермерам принимать более обоснованные производственные и операционные решения. Такие системы упрощают управление персоналом, контроль за производством, бухгалтерский учет и статистическую отчетность.

Цифровой двойник предприятия – это создание аналога предприятия в виртуальной среде. Цифровой двойник с высокой точностью воспроизводит процессы и операции на предприятии и позволяет решать широкий спектр бизнес-задач. В зависимости от степени включенности различают следующие варианты двойников: прототип (DTP) – виртуальный аналог реального предприятия, который содержит все данные для производства оригинала; экземпляр (DTI) – содержит данные обо всех характеристиках и производственных процессах предприятия, включая трехмерную модель, и действует параллельно с оригиналом; агрегированный двойник (DTA) – информационная система из цифровых двойников и реальных объектов, которыми можно управлять из единого центра и обмениваться данными внутри. Цифровой двойник позволяет создавать виртуальные модели и прогнозы, моделировать производство и просчитывать возможные риски.

Единая отраслевая цифровая платформа обеспечивает обсуждение задач по развитию цифровизации АПК, проведение и координацию исследовательских и образовательных программ, осуществление пилотных и бизнес-проектов. Современные облачные сервисы способны не только интегрировать и хранить большие массивы разнородных

данных, но и анализировать их, генерировать прогнозы, рекомендации и тактические решения. Отличительной особенностью интернета вещей является то, что чем больше данных собирают и обрабатывают программные средства, тем более умной становится система и тем более ценной является генерируемая информация. Это связано со способностью таких систем к самообучению. Поэтому создание единой информационной платформы чрезвычайно важно для цифровой трансформации отрасли.

В локальном плане к аспектам цифровизации отраслей АПК относятся «умная» ферма, «умное» поле, точное земледелие, «умная» теплица, «умный» сад и др.

«Умная» ферма представляет собой внедрение цифровых технологий в животноводческом комплексе, единой системы анализаторов, датчиков и контроллеров ухода за животными и поддержания микроклимата, технологий автономного производства (без оператора).

«Умное» поле – это цифровая система, содержащая массив данных об участках сельскохозяйственного назначения, включающих многолетнюю информацию о почвенно-климатических условиях, чередовании культур, применяемых технологиях, удобрениях, средствах защиты и др. Система «умного» поля является частью технологии точного (прецизионного) земледелия.

Точное земледелие – это комплексная высокотехнологичная система сельскохозяйственного менеджмента, которая позволяет дифференцированно осуществлять комплекс агротехнических приемов возделывания растений с учетом неоднородности почв, а также автоматизировать механизацию растениеводства за счет применения систем автопилотирования сельскохозяйственной техники и беспилотных летательных аппаратов, агродронов. В основе точного земледелия лежат различные информационные, спутниковые и компьютерные технологии: географические информационные системы GIS, системы глобального позиционирования GPS, дистанционное зондирование земли (ДЗЗ), технологии оценки урожайности YMT (Yield Monitor Technologies), методики переменного нормирования VRT (Variable Rate Technology) и технологии «интернет вещей» (IoT).

В республике вопросам цифровой трансформации экономики уделяется большое внимание. Принят ряд нормативных документов, регламентирующих данное направление. Декрет № 8 «О развитии цифровой экономики» (2017 г.) определяет условия развития IT компаний, создания Парка высоких технологий, обращения криптовалюты. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 гг. направлена на внедрение информационно-коммуникационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества. Указом Президента

Республики Беларусь № 381 от 29 ноября 2023 года утверждена концепция «О цифровом развитии». Концепцией предусмотрено до 2030 года создание и использование единых цифровых платформ, перевод подавляющего большинства административных процедур в электронную форму. Национальная цифровая платформа должна стать фундаментом для построения экосистемы цифровых сервисов в аграрном секторе. Уровень цифрового развития будет одним из показателей оценки эффективности деятельности регионов и отраслей. Инструментом региональной цифровизации будет выступать масштабирование результатов пилотных проектов за счет средств местных инновационных фондов. Концепцией определен перечень отраслевых и региональных «офисов цифровизации», планируется разработка Республиканской информационно-образовательной среды, цифровой платформы «Умный город (регион)», платформы «Индустрия 4.0», а также создание централизованной информационной системы здравоохранения.

Среди сдерживающих факторов основными являются недостаточный уровень компетентности персонала и материально-техническая база. До настоящего времени в АПК Беларуси отмечалось фрагментарное внедрение элементов цифровизации. В частности, введение роботизированных животноводческих комплексов, автоматизация отдельных процессов производства и хранения продукции, применение систем контроля и мониторинга сельскохозяйственной техники и агротехнологических мероприятий, элементов точного земледелия.

Сегодня актуальным становится консолидация разрозненных элементов в единую цифровую систему, создание единой цифровой экосистемы предприятия. Это существенно упростит структуру управления и координации деятельности предприятия, обеспечит экономию ресурсов и рост рентабельности. Создание платформы интернета вещей выступает средством обеспечения совместного функционирования всех устройств и элементов производственной системы, сводит к минимуму эффект «человеческого фактора» и субъективной ошибки в принятии решений, позволяя управлять производством в режиме реального времени. Кроме того, она позволяет создавать пользовательские приложения и кастомизированные сервисы. А также может выступать посредником в цепочке «сельхозпроизводитель – перерабатывающее предприятие – торговля – потребитель».

Широкое повсеместное внедрение цифровых технологий призвано вдвое увеличить производительность и товарооборот, повысить конкурентоспособность отечественной продукции, в том числе за счет роста качества и снижения себестоимости товаров. В соответствии с аналитическими прогнозами к 2030 г. только за счет внедрения

комплексной технологии точного земледелия в Беларуси будет обеспечена стабильная урожайность зерновых культур на уровне 40–50 ц/га, что соответствует 12–15 млн тонн зерна. А упорядоченность проведения технологических операций обеспечит экономию энергоресурсов до 30 %. Совокупный экономический эффект от перехода сельскохозяйственного производства на цифровой уровень оценивается в приросте объема ВВП более чем на 50 %.

Еще одним важным аспектом цифровизации АПК является повышение экологичности производства, которая достигается за счет более рационального использования агрохимикатов, энерго- и иных ресурсов, а также повышения эффективности мониторинга и контроля за выбросами отходов растениеводства и животноводства.

4. Практическое занятие (35–40 мин)

Цель: ознакомиться с опытом применения цифровых систем и технологий в сельскохозяйственном производстве.

Порядок выполнения работы (вариативная часть).

1 вариант.

Организуется выездное занятие на сельскохозяйственное предприятие, в учреждение образования и др. для ознакомления с использованием цифровых технологий (агрометеостанция, роботы в животноводстве и растениеводстве, машины компьютерного зрения и иное оборудование) на производстве.

2 вариант.

Просмотр видеофильма о применении цифровых технологий в сельском хозяйстве.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Что такое цифровая трансформация сельского хозяйства?
2. Каковы основные направления развития сельского хозяйства в условиях цифровизации?
3. Какие преимущества предоставляют цифровые технологии в производстве?
4. Что такое «умное» сельское хозяйство? Приведите примеры использования цифровых систем в растениеводстве и животноводстве.

1.4. Агрогородки. Государственная политика развития сельских территорий и условий жизни на селе. Льготы молодым специалистам и семьям

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: сформировать представление об особенностях государственной политики в сфере развития сельских территорий и мерах поддержки молодых специалистов сельскохозяйственных предприятий.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Что такое агрогородок?
2. Какие изменения произошли в последние годы в сфере развития сельских территорий?
3. Знаете ли вы что такое деревня будущего?

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

Обеспечение устойчивого социально-экономического развития аграрного сектора экономики и сельских территорий осуществляется в рамках специальных программ как на республиканском, так и на региональном (местном) уровне. В 2005 г. была принята Государственная программа возрождения и развития села на 2005–2010 гг., приоритетным направлением которой было названо устойчивое социально-экономическое развитие сельских территорий, способствующее формированию необходимых условий для жизнеобеспечения населения, придания привлекательности сельскому образу жизни и труду.

В 2011 г. была принята Государственная программа устойчивого развития села на 2011–2015 гг. Целью данной программы провозглашалось обеспечение устойчивого социально-экономического развития и улучшение демографической ситуации в сельской местности. В ходе ее реализации в Беларуси появился новый тип сельских поселений – агрогородок – благоустроенный населенный пункт, в котором созданы производственная и социальная инфраструктура для обеспечения социальных стандартов проживающему в нем населению и жителям прилегающих территорий. При их создании основные усилия были направлены на совершенствование инфраструктуры, развитие жилищного строительства (за пятилетку ввод жилья был увеличен в 1,6 раза), коммунального обслуживания, инженерного обеспечения, модернизацию дорожной и транспортной сети, благоустройство территорий.

Ключевые направления регионального развития на следующую пятилетку были определены в Программе социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы. Ее отличием стал переход

от механизмов равномерного развития районов и небольших поселений к стратегии концентрации государственных и частных инвестиционных ресурсов в центрах экономического роста, имеющих наиболее высокие характеристики инвестиционной привлекательности. Особое внимание уделялось развитию отдельных районов и городов областного подчинения (Оршанский район Витебской области, г. Барановичи и Барановичский район Брестской области, г. Бобруйск и Бобруйский район Могилевской области, Борисовский и Молодечненский районы Минской области), имеющих значимый производственный потенциал. В целях комплексного социально-экономического развития юго-восточного региона Могилевской области и создания благоприятных условий для проживания населения 8 июня 2015 г. был принят Указ Президента Республики Беларусь № 235 «О социально-экономическом развитии юго-восточного региона Могилевской области».

Дальнейшее развитие аграрной отрасли определила Директива Президента Республики Беларусь от 4 марта 2019 г. № 6 «О развитии села и повышении эффективности аграрной отрасли». Директивой предусмотрен комплекс мер по обеспечению устойчивого развития и функционирования АПК и экономики отрасли. Утвержден комплекс мер по осуществлению устойчивого развития территории сельской местности, стимулированию занятости сельского населения и повышению уровня его жизни. Основными из которых определены благоустройство сельских населенных пунктов и создание проекта «деревня будущего». Большое внимание уделено повышению уровня государственных социальных стандартов по обслуживанию населения в сельской местности, развитию инфраструктуры и предпринимательства, увеличению заработной платы в сельском хозяйстве и кадровому обеспечению отрасли.

Государственную политику развития сельских территорий на нынешний период регламентирует Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы и Концепция Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2035 года.

В настоящее время в республике обустроено более 1,5 тысяч агрогородков. Официальный статус агрогородки получили в 2007 году, когда был принят закон «Об административно-территориальном делении и порядке решения вопросов административно-территориального устройства Республики Беларусь».

Одним из ключевых признаков агрогородка является комфортное жилье. В каждом из этих поселений проведены центральный водопровод и канализация, а в качестве системы отопления используется газовое оборудование. Хорошо налажено транспортное сообщение и развита инфраструктура. В каждом агрогородке имеются торговые объекты,

школы, детские сады, амбулатории или поликлиники, отделения ЖЭУ и филиалы банков.

Важнейшим фактором развития сельских территорий является создание востребованных рабочих мест на селе. Так, Национальной стратегией устойчивого развития республики на период до 2035 года предусмотрено развитие конкурентоспособного экологически безопасного сельского хозяйства и его интеллектуализация на основе перехода к цифровой модели развития производства, позволяющей снизить его ресурсоемкость, нарастить объемы выпуска и экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью. Предполагается создание высокотехнологичных и наукоемких производств, формирование отраслевых кластеров, комплексов и центров мирового уровня, осуществляющих внедрение и коммерциализацию отечественных научно-технических и технологических разработок в АПК. Действуют ряд нормативных актов, определяющих льготы на предоставление жилья и улучшение жилищных условий для специалистов сельскохозяйственных организаций (Указ Президента Республики Беларусь от 02.09.1996 № 346 (ред. от 16.11.2015) «О некоторых мерах по развитию жилищного строительства на селе»; Указ Президента Республики Беларусь от 30.08.2005 № 405 (ред. от 20.07.2018 № 287) «О некоторых мерах по строительству жилых домов (квартир) в сельской местности»; Указ Президента Республики Беларусь от 16.12.2013 № 563 (ред. от 26.12.2017 № 463) «О некоторых вопросах правового регулирования жилищных отношений»).

Для решения вопроса обеспеченности профессиональными кадрами на селе в Беларуси принят ряд нормативных документов, в которых определен комплекс материальных стимулов и гарантий, способствующих закреплению специалистов на селе. В частности, Указом Президента Республики Беларусь от 12.08.2013 № 353 «О некоторых мерах по обеспечению организаций агропромышленного комплекса кадрами» предусмотрены доплаты молодым специалистам к заработной плате в размере 2-х тарифных ставок 1-го разряда в течение первых двух лет работы, а также доплаты в трехкратном размере тарифной ставки первого разряда к заработной плате руководителей и специалистов, продолжающих после двух лет работать в организациях АПК, в течение последующих трех лет.

В Указе Президента Республики Беларусь от 27.11.2000 № 631 «О дополнительных мерах по повышению заработной платы и предоставлению льготных кредитов отдельным категориям граждан» определен порядок выдачи льготных кредитов для молодых специалистов сельскохозяйственных организаций на приобретение домашнего имущества и товаров первой необходимости. Молодым специалистам,

заключившим контракт на работу в организациях, расположенных в зонах с правом на отселение и последующего отселения, также установлены единовременные выплаты при заключении первого контракта сроком на 5 лет – 200 базовых величин, второго контракта на 5 лет – 300 базовых величин (постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30.11.1998 № 1842), а также предоставляется отсрочка от призыва на срочную военную службу (Указ Президента Республики Беларусь от 19.07.2001 № 401).

Для повышения востребованности аграрных специальностей разработан комплекс льгот для студентов учреждений образования аграрного профиля. Правила приема в высшие и средние специальные учебные заведения предусматривают: возможность поступления в вузы без сертификатов ЦТ на основании сдачи внутренних экзаменов по двум профильным учебным дисциплинам; расширение целевого приема в учреждения образования по сельскохозяйственным специальностям до 60 % от контрольных цифр приема; предоставление возможности заключения договоров о целевой подготовке специалиста независимо от места проживания абитуриента и его отметок по предметам вступительных испытаний в документе об образовании и другие льготы. Студентам аграрных учреждений образования выплачивается повышенная стипендия, а также предоставляется право прохождения воинской службы в резерве без отрыва от образовательного процесса (во время летних каникул). Гарантии и льготы молодым специалистам предусмотрены также Кодексом Республики Беларусь об образовании. Регламентируется порядок трудовых отношений, трудоустройства, обязательных стимулирующих выплат и др.

В республике решена задача по устранению цифрового неравенства между жителями городского и сельского населения. Обеспечена возможность подключения новых абонентов одновременно к трем услугам: телефонное соединение, стационарный широкополосный доступ в сеть Интернет, IP-телевидение.

Неотъемлемым условием является организация досуговой деятельности жителей сельской местности. Создаются заведения культуры и отдыха – клубы, кафе, кинотеатры, библиотеки, спортивные комплексы, музыкальные школы, кружки по интересам и др.

С целью развития и обогащения культурной жизни регионов, активизации местной общественной инициативы по поддержке национальной культуры Министерством культуры Республики Беларусь с 2010 года проводится ежегодная акция избрания того или иного города республики культурной столицей Беларуси. В 2024 году культурной столицей был городок Бельничі Могилевской области, в 2025 году – Иваново Брестской области. В течение года культурную столицу

посещают профессиональные танцевальные, музыкальные, хореографические коллективы, активизируется деятельность региональных учреждений культуры и местных властей.

Большой популярностью в республике пользуются такие праздники и фестивали, как международный фестиваль этнокультурных традиций «Кліч Палесся» (аг. Лясковичи Петриковского района Гомельской области), международный фестиваль песни и музыки «Дняпроўскія галасы ў Дуброўне» (Витебская область, Дубровно), международный праздник традиционной культуры «Браславские зарницы» (Витебская область, Браслав), международный фестиваль детского творчества «Золотая пчелка» (Могилевская область, Климовичи); республиканские фестивали фольклорного искусства «Берагіня» (Октябрьский, Гомельской области), народного юмора «Аўцюкі» (деревни Большие и Малые Автюки Калинковичского района Гомельской области). фестиваль народного творчества, промыслов и ремесел «Дрибинские торжки» (Могилевская область, Дрибин); рыцарские фестивали «Меч Лидского замка» (Гродненская область, Лидский замок), «Рыцарский фэст» (Могилевская область, Мстиславль) и фестиваль исторической реконструкции «Легендарные эпохи» (Гродненская область, Зельва); фестивали «Ружанская брама» (Брестская область, Ружанский замок), «Камянецкая вежа» (Брестская область, Каменец), «Льняная карусель» (Гомельская область, Корма); гастрономические праздники «Лунінецкія клубніцы» (Брестская область, Лунинецкий район, агрогородок Дворец), «Вишневый фестиваль» (Витебская область, Глубокое), «Гаспадарчы сыр» (Могилевская область, Славгород), «Мотальскія прысмакі» (Брестская область, Ивановский район, Мотоль), Праздник огурца в Шклове (Могилевская область, Шклов), Каравай-фест «Бацькава булка» (Гродненская область, Свислочь) и многие другие. Осенью в Беларуси проходит традиционный праздник в честь нового урожая – Дажынкі. Празднования устраивают в каждом районе, а в одном из городов региона проходят областные «Дажынкі». Очень популярны Open air фестиваль Viva Braslav (Витебская область, Браслав), Республиканский праздник «Александрия собирает друзей» (аг. Александрия, Шкловский район, Могилевская область), международный музыкально-спортивный праздник «Большая бард-рыбалка» (Могилевская область, Быховский район, Грудичино), рождественские балы и музыкальные вечера в Мирском замке (Гродненская область, Кореличский район, Мир).

Созданы условия для развития народных художественных промыслов в сельской местности, которые содействуют популяризации и сохранению традиций ремесленной деятельности. На объектах историко-культурного наследия активно проводятся восстановительные, ремонтно-реставрационные работы.

Дополнительным рычагом развития сельских территорий в настоящее время является движение агроэкотуризма, которое позволяет активизировать не только природные факторы, но и культурно-историческую среду агрогородков. Агроэкотуризм в Беларуси получил значительную государственную поддержку и был причислен к национальным приоритетам.

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: ознакомиться с сельскохозяйственной организацией и функционированием агрогородков.

Порядок выполнения работы.

Практическое занятие включает следующие вопросы для обсуждения в учебной группе:

приведите примеры развития сельской территории вашего региона за последнее время;

дайте характеристику агрогородку (сельскому населенному пункту/на выбор) вашего региона, включая численность населения, наличие производственных и сельскохозяйственных объектов, наличие социальной инфраструктуры и другое;

какие экологические мероприятия проводятся в вашем населенном пункте и каким образом это улучшает окружающую среду;

какие улучшения вы предлагаете внести для развития вашей малой родины.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Что такое сельская территория и агрогородок?

2. Какая государственная политика по развитию сельских территорий и улучшению жизни на селе проводится в Республике Беларусь?

3. Как развивается агроэкотуризм в стране?

4. Какие льготы для молодых специалистов и молодых семей предоставляются в нашем государстве?

5. Что нового вы узнали на занятии о государственной политике по развитию сельских территорий и улучшению жизни на селе?

6. Что было интересно узнать об агроэкотуризме?

1.5. Аграрная наука: достижения и направления исследований

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: сформировать представление об организации, современном состоянии и развитии аграрной науки Республики Беларусь.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Какова роль науки в развитии сельского хозяйства?
2. Какие аграрные научные учреждения расположены в вашем регионе?
3. Кто из ученых аграрного профиля вам известен?

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

В Беларуси сформирован и развивается мощный АПК и дальнейшее его развитие, прежде всего в плане повышения эффективности работы, во многом связано с аграрной наукой. Консолидирующим органом в данной области выступает Отделение аграрных наук Национальной академии наук Беларуси, которое было создано в 2002 году путем включения Академии аграрных наук Республики Беларусь в состав Национальной академии наук Беларуси.

Отделение аграрных наук осуществляет координацию научных исследований и практического использования их результатов по важнейшим направлениям научного обеспечения АПК: в области земледелия и растениеводства, животноводства и ветеринарной медицины, механизации сельского хозяйства, производства продовольствия, экономики и организации сельскохозяйственного производства. Осуществляет координацию и решение актуальных фундаментальных и прикладных задач в области аграрных наук.

В составе Отделения аграрных наук имеются не только научно-исследовательские, но и производственные организации, составляющие пять научно-практических центров – по земледелию (Минская область, г. Жодино), животноводству (Минская область, г. Жодино), картофелеводству и плодоовощеводству (Минская область, п. Самохваловичи), механизации сельского хозяйства (г. Минск) и продовольствию (г. Минск). В регионах функционируют 4 областные сельскохозяйственные опытные станции, а также Гродненский и Витебский зональные институты, Институт системных исследований в АПК, Белорусская сельскохозяйственная библиотека им. И.С. Лупиновича и производственное предприятие «Устье».

Научное обеспечение отрасли растениеводства осуществляют два центра – по земледелию и картофелеводству и плодоовощеводству.

Республиканские научно-практические центры координируют работу профильных исследовательских институтов и станций.

Так, в структуре РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» функционируют Институт почвоведения и агрохимии, Институт защиты растений, Институт мелиорации, Институт льна, Полесский институт растениеводства, Опытная научная станция по сахарной свекле и сельскохозяйственное предприятие «Шипяны-АСК». РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» включает Институт плодоводства и Толочинский консервный завод.

Белорусские ученые разработали эффективную систему землепользования, усовершенствовали системы обработки почвы и системы земледелия с учетом региональных особенностей, позволяющие оптимизировать затраты ресурсов и финансовых средств, существенно увеличить продуктивность сельскохозяйственных культур и качество продукции. Внедрение разработанных систем и технологий обеспечивают повышение продуктивности 1 га пашни на 4–5 ц кормовых единиц, снижение затрат химических средств защиты на 10–15 %, минеральных удобрений – на 20–25 %, расход топлива – на 15–35 %, совокупных затрат и себестоимости продукции – на 10–20 %, что важно в плане повышения конкурентоспособности белорусского продовольствия. Активно внедряются технологии современного садоводства и овощеводства. Увеличиваются площади интенсивных садов.

Повышение эффективности растениеводства обеспечивается за счет селекции. Стратегия селекционной работы в Беларуси – это полное самообеспечение отрасли семенами и посадочным материалом отечественных сортов и гибридов всех культивируемых растений. Сегодня наиболее значимы успехи белорусских ученых в селекции пшеницы, ячменя, овса, тритикале, люпина, гороха, трав, картофеля, рапса, льна. Отечественными сортами данных культур засеваются от 70 до 90 % посевных площадей в республике. Основными направлениями селекционной работы являются повышение урожайности, качества продукции и биологической устойчивости культур. Развернуты исследования по внедрению в производство нетрадиционных и новых для Беларуси культур. Уже имеются отечественные сорта арбуза, пшеницы твердой, сои, винограда, зеленных и ягодных культур. Проводятся научные исследования и по созданию экзотических форм традиционных культур. В частности, сортов картофеля и томата с различной окраской клубней.

Задачами аграрной науки в области земледелия и растениеводства на ближайшую перспективу определены: разработка комплексных,

экономически и биологически обоснованных систем использования земли на основе принципов экологизации, ресурсо- и энергосбережения; повсеместное внедрение технологий точного земледелия и «умного» сельского хозяйства; оптимизация кормовой базы для животных; создание новых форм удобрений и средств защиты растений; создание высокопродуктивных, высококачественных и устойчивых сортов и гибридов культурных растений, особенно таких импортозависимых культур, как сахарная свекла и кукуруза; внедрение в производство методов биотехнологии и генной инженерии и др.

Важнейшей отраслью АПК республики является животноводство. Научную деятельность в этой области координирует РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», который включает Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского, Институт рыбного хозяйства, Опытную научную станцию по птицеводству и предприятие по племенному делу «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Исследования ученых направлены на повышение племенных качеств животных, формирование эффективной системы племенного дела на базе репродукционных ферм-нуклеусов. В Беларуси сформирована популяция голштинского скота отечественной селекции, составляющая около 70 % дойного стада, ценные породы свиней, в том числе белорусской крупной белой и белорусской мясной, линии лошадей белорусской упряжной породы, промышленные гибриды карпа, усовершенствованы кроссы яичных кур.

Ученые осуществляют научные исследования по разработке и внедрению современных технологий в молочном скотоводстве и свиноводстве, совершенствованию рационов кормления животных, повышению качества травяных и концентрированных кормов. Развиваются другие отрасли животноводства, такие как овцеводство, пушное звероводство, пчеловодство, аквакультура.

Среди основных задач по развитию отрасли перед учеными обозначено развитие следующих направлений: активизация селекционной и племенной работы по созданию белорусских пород, линий и гибридов сельскохозяйственных животных; повышение эффективности животноводческих комплексов и переход к системам «умной» фермы; увеличение продуктивности животных; оптимизация рационов кормления животных; создание конкурентоспособных отечественных ветеринарных препаратов для диагностики, профилактики и лечения заболеваний животных.

Реализация стратегии повсеместной автоматизации и роботизации сельскохозяйственных отраслей является задачей Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского

хозяйства и его дочерних предприятий – Экспериментального завода, Экспериментальной базы «Зазерье» и производственного предприятия «Конус».

Белорусские ученые работают над конструированием и совершенствованием эффективных технологических комплексов машин и механизмов для интенсификации растениеводства, животноводства, а также переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. Например, созданы комплексы машин для выращивания, уборки и первичной обработки картофеля; усовершенствованы механизмы и агрегаты для обработки почв, посева и посадки культур, внесения удобрений и ухода за посевами, заготовки травяных кормов, подъема льнотресты; широко внедрены отечественные механизированные комплексы раздачи кормов для животных, доильные установки и др.

Обеспеченность отечественными машинами и оборудованием нужд села сегодня превышает 85 %. В отечественных разработках широко используются современные средства и элементы автоматики, сенсорики и микропроцессорной техники.

Перспективными направлениями в сфере механизации АПК является дальнейшая разработка новых и совершенствование комплексов машин и технических средств для реализации ресурсосберегающих и энергоэффективных технологий в растениеводстве и животноводстве; создание технических средств и технологий для сервиса сельскохозяйственных машин и оборудования. В условиях цифровой трансформации сельского хозяйства актуальным направлением исследований становится разработка цифровых датчиков, анализаторов, контроллеров, навигационных систем, IT-продуктов и программного обеспечения для реализации технологий «умного» сельского хозяйства. Очень важно расширение спектра отечественных разработок в сфере роботизации процессов, а также конструирования эффективных агродронов.

Весьма важным является не только производство сырьевой продукции растениеводства и животноводства, но и разработка широкого спектра продовольствия на основе местных сырьевых ресурсов, а также проведение контроля качества продуктов питания. Научные исследования в данной области координирует РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», дочерними предприятиями которого являются Институт мясо-молочной промышленности и Белтехнохлеб.

Белорусскими учеными разработан широкий спектр продовольствия профилактического и функционального назначения, в том числе для детского и школьного питания. Линейка отечественных продовольственных продуктов постоянно пополняется. В Центре активно

используются достижения современной микробиологической науки. Создан и функционирует биотехнологический комплекс по производству замороженных и сухих заквасок для молочной промышленности, а также консервантов для кормов.

Ученые решают научно-производственные задачи по разработке новых видов пищевой продукции и созданию национальных брендов; совершенствованию технологий производства продуктов питания с целью снижения энерго- и материалоемкости процессов, их безотходности; а также разработке нормативной документации и сертификации продуктов питания.

РУП «Институт системных исследований в агропромышленном комплексе Национальной академии наук Беларуси» координирует научные разработки в области аграрной экономики. Здесь проводятся исследования экономических процессов и составляющих производства на внутреннем и внешних рынках, изучаются проблемы межгосударственной кооперации, финансовых и экономических институтов. На основании комплексного системного анализа составляются экономически обоснованные модели и прогнозы развития отрасли, закладываются прогнозные параметры государственных программ, концепций и стратегий.

Как отметил заместитель Председателя Президиума НАН Беларуси Петр Петрович Казакевич, белорусская аграрная наука устойчиво развивается по всем важнейшим для республики направлениям, создавая востребованные временем инновации, и способствует их широкому продвижению в практику. Она обеспечивает инновационное развитие АПК республики, продовольственную безопасность и конкурентоспособность отечественной сельскохозяйственной продукции, продовольствия и продуктов питания.

4. Практическое занятие (35–40 мин)

Цель: ознакомиться с научно-исследовательскими учреждениями аграрного профиля и выдающимися белорусскими учеными в области аграрной науки.

Порядок выполнения работы (вариативная часть).

1 вариант. Организуется выездное занятие в научно-исследовательское учреждение. Учащиеся знакомятся с организационной структурой учреждения, реализуемыми в учреждении научными направлениями и достижениями.

2 вариант. Организуется встреча с учеными, занимающимися исследованиями в области сельского хозяйства. Приглашенные гости рассказывают о своем «пути» в науке, направлении работы, достижениях и т. д.

3 вариант. Практическое занятие организуется в формате конференции или семинара. Учащиеся готовят выступления и обсуждают следующие вопросы:

охарактеризуйте научные организации аграрного профиля Беларуси;
расскажите о знаменитых ученых в области растениеводства, животноводства, механизации сельского хозяйства, аграрной экономики и переработки сельскохозяйственной продукции;
достижения белорусских ученых в сфере АПК;
направления развития аграрной науки Беларуси.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Какие подразделения включает Отделение аграрных наук Национальной академии наук Беларуси?

2. Охарактеризуйте направления научных исследований отечественных ученых в области растениеводства, животноводства, механизации сельского хозяйства, аграрной экономики и переработки сельскохозяйственной продукции

3. Какие научные направления вызывали у вас наибольший интерес?

1.6. Передовые сельскохозяйственные организации

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: дать представление о значимости сферы АПК для экономики Республики Беларусь; ознакомить с передовыми сельскохозяйственными организациями, биографией и достижениями знаменитых работников сельского хозяйства; привить интерес к сельскохозяйственным профессиям.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Какие сельскохозяйственные предприятия имеются в вашем регионе?
2. Какие виды сельскохозяйственной продукции производятся организациями вашего региона?
3. Кого из известных людей, работающих в сельском хозяйстве, вы можете назвать?
4. Как вы думаете, почему во всем мире усиливается интерес к сельскохозяйственному производству?

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

Всего в АПК республики действует более 600 организаций, большинство крупных сельскохозяйственных предприятий специализируется на животноводстве, около 175 – на растениеводстве. Среди крупных сельскохозяйственных предприятий можно отметить агрокомбинаты «Дзержинский», «Снов», «Ждановичи», «Южный», «Рудаково», «Заря», «Юбилейный», комбинаты «Тепличный», «Берестье» и другие; ОАО «Крутогорье-Петковичи», ОАО «Парохонское», ОАО «Тихиничи», СПК «Свислочь», СПК «Гродненский», ОАО «Беловежский», ОАО «Агро-Колядичи», ОАО «Знамя Родины», ОАО «Александрийское», ОАО «Ружаны-Агро» и многие другие.

Крупными сельскохозяйственными организациями производится около 99,5 % льноволокна, 99 % сахарной свеклы, 94 % зерна, 87 % мяса и молока, 68 % яиц, 13 % овощей, 11 % картофеля, 7 % шерсти. Личные подсобные хозяйства населения производят около 89 % шерсти, 87 % картофеля, 81 % овощей, 32 % яиц, 13 % молока и мяса. На долю фермерских хозяйств приходится около 6 % производства овощей, 4 % шерсти, 2 % картофеля, 2 % зерна и сахарной свеклы.

Основная часть удобрений, используемых в сельском хозяйстве Беларуси, местного производства. Крупнейшим производителем калийных удобрений является ОАО «Беларуськалий», азотных – ОАО «Гродно Азот».

Всего в сельском хозяйстве Беларуси заняты около 300 тысяч работников. Государство высоко оценивает труд людей, работающих над обеспечением продовольственной безопасности страны. Указом Президента Республики Беларусь от 10 ноября 1995 года установлен День работников сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности агропромышленного комплекса. Он ежегодно отмечается в третье воскресенье ноября.

Самые выдающиеся работники сельского хозяйства получили высокое звание Героя Беларуси. Это Дубко Александр Иванович, Карчмит Михаил Александрович, Кремко Виталий Ильич, Ревяко Василий Афанасьевич.

Дубко Александр Иосифович (1938–2001)



Герой Социалистического Труда. Работал агрономом-семеноводом, директором учхоза «Станиславово» Гродненского сельскохозяйственного института, начальником производственного управления сельского хозяйства Берестовицкого райисполкома, директором треста молочно-овощных совхозов Гродненской области, председателем колхоза «Прогресс» Гродненского района, председателем Гродненского облисполкома. Указом № 361 от 30.06.2001 А.И. Дубко (посмертно) присвоено

звание «Герой Беларуси» за исключительные заслуги перед государством и обществом.

Карчмит Михаил Александрович (1949–2004)



Заслуженный работник сельского хозяйства Беларуси. С 1988 г. председатель правления агрокомбината «Снов» Несвижского района Минской области. В 1997–2004 гг., член Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь. Разработал и внедрил новые перспективные сорта озимой пшеницы. Указом № 362 от 30.06.2001 г. М.А. Карчмиту присвоено звание «Герой Беларуси» за самоотверженный труд, исключительные заслуги в развитии сельскохозяйственного производства.

Кремко Виталий Ильич (1941–2009)



Заслуженный работник сельского хозяйства Беларуси. С сентября 1984 года – председатель колхоза «Октябрь» Гродненского района. Под руководством В.И. Кремко СПК «Октябрь-Гродно» стал гордостью АПК республики, одним из флагманов развития аграрной отрасли. Указом № 362 от 30.06.2001 В.И. Кремко присвоено звание «Герой Беларуси» за самоотверженный труд, исключительные заслуги в развитии сельскохозяйственного производства.

Ревяко Василий Афанасьевич (1942–2024)



Заслуженный работник сельского хозяйства Республики Беларусь. Кандидат сельскохозяйственных наук. С 1995 г. председатель СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района – одного из лучших сельскохозяйственных предприятий республики. Указом № 135 от 01.03.2006 удостоен звания «Герой Беларуси» за исключительные заслуги в социально-экономическом развитии страны.

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: ознакомиться с передовыми сельскохозяйственными организациями и знаменитыми работниками АПК региона и республики.

Порядок выполнения работы (вариативная часть).

1 вариант. Организуется выездное занятие в передовое сельскохозяйственное предприятие. Учащиеся знакомятся с организационной структурой и направлениями деятельности предприятия.

2 вариант. Пригласить известного в регионе руководителя (специалиста) сельскохозяйственной организации. В процессе диалога учащихся с работниками сельского хозяйства обсудить, какими качествами должен обладать современный специалист АПК, какие проблемы есть в данной профессии, в чем ее положительные стороны и так далее.

3 вариант. Практическое занятие организуется в формате конференции или семинара. Учащиеся готовят выступления и обсуждают следующие вопросы:

- охарактеризуйте сельскохозяйственные предприятия аграрного профиля Беларуси, вашего региона;
- расскажите о знаменитых работниках АПК;
- достижения современного АПК Беларуси;

направления развития аграрной отрасли Беларуси.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Назовите ведущие предприятия АПК Беларуси.
2. Почему развитие сельского хозяйства является одним из приоритетов государственной политики Беларуси?
3. Назовите Героев Республики Беларусь в сфере сельского хозяйства.
4. Назовите имена самых известных работников сельского хозяйства вашего района. Чем они знамениты?
5. Что нового узнали вы на занятии? Кто из героев произвел на вас наибольшее впечатление? Почему? Какие качества героев труда вы считаете наиболее актуальными и в наше время? Чему бы вы хотели у них научиться?

Модуль 2. Основы агробиологии

2.1. Понятие об агроэкосистеме

2.1.1. Понятие об агроэкосистеме, агроценозе, аграрном ландшафте и агросфере

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: сформировать представление об особенностях, структуре, типах и свойствах агроэкосистем.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Что такое ценоз, экосистема?
2. Что входит в состав экосистемы?
3. По каким законам развивается экосистема?
4. Что такое круговорот веществ в природе?
5. Что такое «пищевая цепочка», «экологическая ниша»?

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

Все живые организмы, в том числе и растения, являются открытыми системами. То есть обмениваются с окружающей средой энергией, веществом и информацией. Обмен энергией растения осуществляют посредством процессов фотосинтеза и дыхания; обмен веществом происходит путем поглощения элементов питания, воды, органических соединений и выделения продуктов обмена, а также в результате газообмена; примером обмена информацией может служить способность растения реагировать на изменения в окружающей среде, клеточная сигнализация, раздражимость, адаптация и устойчивость к стрессовым факторам. Живые организмы, взаимодействуя между собой и со средой, составляют экологические системы (экосистемы).

Экосистема – это совокупность совместно обитающих организмов (биотических) и условий их существования (абиотических), находящихся в закономерной взаимосвязи друг с другом и образующих систему. Наличие взаимосвязи и обмена между компонентами системы обуславливает относительную ее устойчивость и является обязательным критерием экосистем.

Совокупность живых организмов экосистемы называется *биоценозом*. К биотическим компонентам относятся продуценты или автотрофы (растения), составляющие *фитоценоз*; консументы или гетеротрофы (животные) – *зооценоз*; редуценты или сапротрофы – *микоценоз* (грибы) и *микробоценоз* (бактерии).

Совокупность абиотических факторов среды – это *биотоп*. К абиотическим компонентам экосистем относятся климатические (температура, свет, ветер и др.) – *климатоп*, водные (осадки, грунтовые воды и т. д.) – *гидротоп* и эдафические факторы (рельеф, характеристики почвы) – *эдафотоп*.

Независимо от степени сложности экосистема характеризуется видовым составом, численностью входящих в нее организмов, биомассой, соотношением отдельных трофических групп, интенсивностью процессов продуцирования (создания) и деструкции (разрушения, использования) органического вещества.

По размерам различают микроэкосистемы – относительно небольшого размера (лужа, пруд); мезоэкосистемы – комплекс большого или среднего размера (лес, большое озеро) и макроэкосистемы, или биомы – огромные экосистемы или же совокупности природных комплексов с похожими абиотическими и биотическими факторами (тропический лес, океан).

По происхождению экосистемы могут быть природными или искусственными. По местоположению – водные (морские, пресноводные) и наземные (леса, пустыни, луга, горы). Наземные экосистемы часто называют *биогеоценозами*. Каждый из указанных типов подразделяется на более мелкие категории (подтипы, виды).

Агроэкосистема (агроценоз) – это искусственно созданная с целью получения сельскохозяйственной продукции и регулярно поддерживаемая человеком экосистема (поле, пастбище, огород, сад, защитное лесное насаждение и т. д.).

Агроэкосистемы занимают примерно 30 % свободной ото льда суши нашей планеты. Из них около 10 % приходится на пахотные земли, почти 20 % занимают пастбища. В республике в структуре земельных ресурсов сельскохозяйственные земли составляют около 40 % территории, леса – 41 %, поверхностные воды, включая болота, – 6 %. В настоящее время в результате хозяйственной деятельности человека сформировалось большое разнообразие агроэкосистем. Они существенно отличаются по масштабам, структуре и составу видов организмов в зависимости от целей их создания.

Как и любая экосистема, агроценоз включает продуцентов, консументов и редуцентов, связанных трофическими (пищевыми) связями. Сообщество живых организмов агроценоза называется *агробιοценозом*. Продуценты представлены преимущественно одним видом культурного растения. Немногочисленные виды естественной флоры в агроценозе называются сорной растительностью. Совокупность продуцентов агробιοценоза (культурные и сорные растения) носят название *агрофитоценоз*. Консументы представлены беспозвоночными,

питающимися преимущественно культурными растениями. Иногда могут присутствовать мелкие грызуны, некоторые птицы. На пастбищах по численности доминируют виды домашних животных (коровы, лошади, овцы). Функцию редуцентов выполняют почвенные грибы, дождевые черви, бактерии.

Вмешательство человека в деятельность агроэкосистем оказывает существенное влияние на биоценоз и биотоп, а также на их взаимодействие. В результате такого антропогенного воздействия агроценозы приобретают ряд существенных отличий от природных экосистем.

Отличительные особенности агроэкосистем.

Имеют *искусственное происхождение*, созданы и управляются человеком.

Однородный видовой состав. Основу агроэкосистемы составляет один доминирующий вид продуцентов – культурное растение, ради возделывания которого и создана вся система. Также в составе продуцентов встречается сорная растительность.

Нарушение конкурентных взаимоотношений биотических компонентов. В агроценозе человеком искусственно поддерживается доминирование одного вида – возделываемой сельскохозяйственной культуры.

Неустойчивы, не способны к саморегуляции. Пищевые цепи короткие (2–3 звена), пищевая сеть простая. Связи между продуцентами, консументами и редуцентами сильно нарушены. Вмешательство человека воздействует и на абиотические компоненты, изменяя почву, водный и тепловой режим, ослабляет систему и лишает ее устойчивости. Если устранить антропогенное воздействие, то агроэкосистема перестает функционировать и очень быстро трансформируется в природную экосистему.

Наличие дополнительной энергии. Продуктивность определяется не только абиотическими компонентами (количеством поступающей солнечной энергии, тепловым, водным режимом и т. д.), но и энергией, привносимой человеком (удобрения, агротехника, средства защиты растений и др.).

Незамкнутый круговорот веществ. Основная часть продукции выносится из агроэкосистемы человеком. Изъятые продуцентами вещества восполняются также человеком в виде органических или минеральных удобрений.

Отсутствие естественной смены ценозов. Замена доминирующего продуцента (сельскохозяйственной культуры) осуществляется человеком одновременно, как правило, ежегодно.

Экологически опасны, являются источником загрязняющих веществ, способны влиять на устойчивость природных экосистем. В агроэкосистемах усиливается опасность возникновения эрозии почв.

Таким образом, агроэкосистема является продуктом сельскохозяйственной деятельности человека, в центре которой стоит создание искусственного фитоценоза – агрофитоценоза.

Выделяют ряд характеристик, которые определяют *структуру агрофитоценоза*.

Видовая структура. Она определяется составом и количеством видов растений, составляющих фитоценоз. По видовому составу различают: простые агрофитоценозы, состоящие из одного доминирующего вида (пшеница, свекла, горох, картофель и др.); сложные – включают два и более видов (травосмеси, горохо-овсяная смесь и др.)

Пространственная структура – распределение биомассы (надземной и подземной) по ярусам. Доминирующим является «культурный ярус», который образован культурными растениями, а также сорняками, близкими к ним по высоте. Сорные растения, превышающие по высоте культурные, формируют верхний ярус, а более низкорослые сорняки образуют соответственно средний и нижний ярусы. Отдельно выделяют цепляющиеся и вьющиеся сорняки, которые относят к внеярусным растениям.

Экологобиологическая структура. Определяется экологическими группами и жизненными формами растений, составляющих фитоценоз. Так, по продолжительности жизни различаются однолетние (посевы зерновых, зернобобовых культур и др.) и многолетние (многолетние травы) агрофитоценозы. По периодичности и числу плодоношения различают монокарпические, плодоносящие один раз в жизни (одно- и двулетние культуры) и поликарпические, которые плодоносят несколько раз (многолетние травы, плодовые деревья). По отношению к яровизации различают яровые и озимые формы. По отношению к влаге выделяют следующие экологические группы растений: мезофиты (большинство полевых культур нашей зоны), гигрофиты, предпочитающие высокий уровень увлажнения (рис) и ксерофиты, растения засушливых мест обитания (ковыли, житняк). По отношению к свету растения подразделяются на светолюбивые и теневыносливые. Для систематизации видов сорной растительности принята агробиологическая их классификация. Различные подходы к типизации растений определяют и типизацию агрофитоценозов, которые они составляют.

Биологические особенности сельскохозяйственных растений определяют применяемые агротехнические приемы их возделывания, которые, в свою очередь, накладывают отпечаток на состав и функционирование всех компонентов агроценоза. Поэтому в зависимости

от основной, доминирующей сельскохозяйственной культуры, составляющей агрофитоценоз, а также интенсификации их производства принята **типизация агроэкосистем**.

По типу основных возделываемых культур различают агроэкосистемы: полевые, садовые, сенокосы и пастбища. *Полевые агроэкосистемы* представлены полевыми культурами (зерновые, бобовые, картофель, лен, рапс и др.), которые требуют ежегодной обработки почвы, посева и уборки. Это основные агроценозы. В составе *садовых агроэкосистем* выделяют подсистемы, составленные овощными культурами (открытого и защищенного грунта), ягодными (однолетние и многолетние) и плодовыми насаждениями (семечковые и косточковые). *Сенокосы и пастбища* представляют собой многолетние агроценозы травянистых кормовых культур. Из всех типов агроэкосистем именно сенокосы и пастбища наиболее приближены к природным экосистемам.

По типу структуры земледелия различают следующие агроэкосистемы: *богарные* (естественные полевые) и *орошаемые* (посевы зерновых, технических, кормовых, бахчевых, овощных и лекарственных культур); *плантационные* (сахарный тростник, кофейное дерево, чайный куст) и *садовые* (плодовые сады, ягодники, виноградники); *пастбищные* (естественные, улучшенные и сеяные сенокосы и пастбища); *смешанные* агроэкосистемы (сочетание нескольких видов землепользования).

Исходя из энергетических особенностей различных природных зон выделяют 5 основных (глобальных) типов агроэкосистем: тропический, субтропический, умеренный, полярный и арктический. В агроэкосистемах *тропического типа* при высокой обеспеченности теплом преобладают многолетние культуры: бананы, ананасы, какао, кофе, многолетний хлопчатник и др. Однолетние культуры дают несколько урожаев в год. В связи с круглогодичным проведением полевых работ вложения антропогенной энергии непрерывны. Для агроэкосистем *субтропического типа* характерно наличие двух вегетационных периодов – летнего и зимнего. Многолетние растения имеют хорошо выраженный период покоя (грецкий орех, чай, виноград и др.), однолетние культуры летнего периода представлены рисом, кукурузой, соей и др. Агроэкосистемы *умеренного типа* характеризуются летним периодом вегетации и продолжительным периодом зимнего покоя. Этот тип характерен для зоны республики. В агроэкосистемах *полярного типа* преобладают яровые культуры с коротким вегетационным периодом (ячмень, ранний картофель, некоторые корнеплоды, листовые овощи). Агроэкосистемы *арктического типа* возможны лишь при использовании закрытого грунта из-за очень низких температур теплого периода.

По количеству поступающей и используемой энергии в мировом сельском хозяйстве различают *доиндустриальные* (примитивные, близки к

природным экосистемам, характеризуются низким уровнем интенсификации и большой долей ручного труда) и *интенсивные* агроэкосистемы (высокопродуктивные, характеризуются высоким уровнем механизации и вносимой дополнительной энергии в виде удобрений, средств защиты растений и др.).

Сельскохозяйственное производство осуществляется в границах целостных природных образований – *агроландшафтов* (от греч. *agros* – поле и ландшафт), под которыми понимаются природно-производственные территориальные комплексы сельскохозяйственного назначения, функционирующие как природно-антропогенные ресурсно-воспроизводимые и средообразующие системы. Термин «агроландшафт» иногда употребляют как синоним сельской местности. В состав агроландшафта входят пашня, посевы многолетних трав, кормовые угодья, лесные массивы, населенные пункты.

Агроландшафты, включая территории населенных пунктов и ферм занимают около 37 % земли, из них 12 % – это земледельческие площади и 25 % – пастбища. В настоящее время подавляющее количество агроландшафтов состоят из 85–90 % агроценозов, с небольшим включением природных участков. Главное назначение агроландшафта – производство максимально возможной для определенных климатических условий сельскохозяйственной продукции.

В агроландшафте помимо участков, преобразованных человеком, есть природные биогеоценозы – хвойные и лиственные леса, кустарниковые заросли, естественные луга, реки, озера, болота и пр. Эти природные экосистемы и агробиоценозы испытывают взаимное влияние.

Поскольку основной целью сельскохозяйственной деятельности человека является повышение продуктивности агроэкосистем, уровень их интенсификации в мире неуклонно растет. Применение высоких доз удобрений и пестицидов оказывает негативное воздействие на экологию окружающей среды, приводя к загрязнению почв, воды и атмосферы. Также возрастает проблема эрозии (разрушения) почв и потери их плодородия. В связи с этим возникает необходимость введения систем землепользования, минимизирующих экологические риски.

Одним из направлений экологизации является переход к устойчивому сельскому хозяйству, созданию агроэкосистем, способных восстанавливать ресурсы почв и естественных угодий, сохранять биологическое разнообразие и при этом обеспечивать достаточно высокий выход растениеводческой и животноводческой продукции.

Все большее внимание уделяется адаптивно-ландшафтной системе земледелия, ориентированной на производство экономически и экологически обусловленного количества и качества продукции в соответствии с природными и производственными ресурсами,

обеспечивающей устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия.

Принципам экологизации агроценозов соответствуют технологии органического (биологического) земледелия, предусматривающего отказ от агрохимикатов и пестицидов, составляющих основу экологических рисков для среды. Крайней формой защиты экосистем от антропогенного воздействия является категория «экологического императива» – это система запретов на все формы использования агроэкосистем, которые разрушают ресурсы и загрязняют окружающую среду.

4. Практическое занятие (35–40 мин)

Цель: изучить агроэкосистему своей местности, региона; освоить методику описания агроэкосистем.

Порядок выполнения работы.

Провести описание агроэкосистемы региона по следующей схеме:

характеристика биотопа (климатическая зона, водные ресурсы, рельеф, почва, площадь угодий и др.);

характеристика биоценоза:

агрофитоценоз (возделываемые сельскохозяйственные растения; сорные растения; наличие лесополос, кустарников; доля многолетних трав; пастбища; соотношение полевых севооборотов с кормовыми, культурными пастбищными угодьями; системы обработки почвы; виды и дозы применяемых минеральных удобрений; системы защиты растений; наличие комплекса противоэрозионных гидросооружений, прудов, водохранилищ и др.);

агрозооценоз (наличие животноводческих ферм, комплексов; выращиваемые виды животных; система содержания животных и др.);

характеристика специализации хозяйства;

наличие потенциальных/реальных экологических рисков.

Сделать выводы о том, какие элементы системы земледелия применяются в хозяйстве, и что можно сделать для улучшения работы хозяйства.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Дайте определение понятиям «агроэкосистема», «агроценоз», «агрофитоценоз», «агроландшафт».

2. Что относится к биотическим и абиотическим компонентам экосистемы и агроэкосистемы?

3. Чем агроэкосистемы отличаются от природных экосистем?

4. Какие типы агроэкосистем вы знаете?

5. Охарактеризуйте видовую, пространственную и экологобиологическую структуры агрофитоценоза

6. Какие направления экологизации агроэкосистем вы знаете?

2.1.2. Понятие о почве и процессах почвообразования

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: сформировать представление о значении почвы для жизни и практической деятельности человека.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Что такое почва?
2. Почему жизнь без почвы невозможна?
3. Почему почва является исчерпаемым природным ресурсом?
4. Почему происходит истощение почвы?

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

Почва – это главное средство сельскохозяйственного производства и объект труда. В растениеводстве она служит средой для роста растений, животноводство невозможно без продукции растениеводства, а в земледелии, создающем благоприятные условия для развития растений, она является объектом труда. Специфика почвы как средства производства в том, что она не потребляется в процессе производства, а при грамотном использовании, наоборот, ее плодородие повышается.

Почвообразование – сложный природный процесс образования почв из горных пород под воздействием комплекса факторов. Превращение горной породы в почву (почвообразование) представляет собой цепь сложных механических, физических, химических, физико-химических, биологических явлений, чередующихся во времени и взаимосвязанных между собой. В результате процессов выветривания горные породы теряют свои первоначальные свойства, приобретают рыхлое сложение, способность поглощать и удерживать влагу, становятся водо- и воздухопроницаемыми.

Внешний облик сформировавшейся почвы, ее свойства, зависят от сочетания конкретных условий, именуемых факторами почвообразования, под влиянием которых протекал почвообразовательный процесс (климата, растительности, животного мира, рельефа, почвообразующей породы, возраста почвы, производственной деятельности человека).

Факторы почвообразования. Существующая теория почвообразовательного процесса строится на учении В.В. Докучаева о факторах почвообразования, где он рассматривал почву как переменную функцию от климата, материнских пород, растительных и животных организмов, рельефа местности, возраста страны. В настоящее время к названным факторам добавлена производственная деятельность человека.

По своему влиянию на почвообразовательный процесс все факторы равноценны и незаменимы.

Климат. Под климатом понимают среднее состояние атмосферы в той или иной точке земного шара, характеризующееся средними показателями метеорологических элементов (температура, осадки, влажность воздуха и т. д.), а также их крайними значениями в течение суток, сезона, года. С точки зрения влияния климата на процессы почвообразования, наиболее важное значение имеют такие показатели, как температура и количество выпадающих осадков, с которыми связаны водные и тепловые свойства почв и интенсивность биологических процессов. Климат оказывает как прямое, так и косвенное влияние на почвенные процессы.

Рельеф. Роль рельефа как фактора почвообразования сводится в основном к перераспределению солнечной радиации и осадков в зависимости от экспозиции и крутизны склонов. С рельефом связаны водный, тепловой, питательный, солевой режимы почв, интенсивность окислительно-восстановительных процессов. Склоны различной крутизны и экспозиции получают неодинаковое количество тепла. От рельефа зависит характер распределения атмосферных осадков и глубина залегания грунтовых вод. Перераспределяя климатические элементы, рельеф оказывает влияние на состав растительности, темпы разложения и накопления органического вещества, морфологию почв. С рельефом связано развитие эрозионных процессов.

Биологический фактор. Зеленые растения, животные, микроорганизмы образуют сложные ценозы, под воздействием которых, а также за счет продуктов их жизнедеятельности, осуществляются основные звенья почвообразования: синтез и разрушение органических веществ, биологическая аккумуляция и миграция продуктов почвообразования, разрушение и образование новых минералов. Все эти явления определяют сущность почвообразовательного процесса и формирование основного свойства почв – плодородия.

Наиболее существенная роль в почвообразовании принадлежит высшим зеленым растениям. В процессе жизнедеятельности зеленые растения накапливают биомассу, часть которой в виде корневых остатков и опада ежегодно возвращается в почву. Таким образом, они служат не только источником органического вещества в почве, но с их участием осуществляется биологический круговорот веществ, следствием которого является аккумуляция потенциальной энергии, азота и зольных элементов в верхних слоях почвообразующей породы, формирование почвенного профиля и в конечном итоге плодородия почвы. Характер участия зеленых растений в процессах почвообразования зависит от типа растительности и интенсивности биологического круговорота. Среди

почвенной фауны более или менее существенное значение в жизни почвы имеют следующие группы организмов: простейшие (корненожки, инфузории), беспозвоночные (дождевые черви), насекомые (жуки, муравьи), позвоночные (грызуны).

Почвообразующие породы. Почвообразующие породы являются материальной основой, на которой формируется почва. Породы передают почвам гранулометрический, минералогический и химический состав, физические и химические свойства, которые со временем подвергаются существенным изменениям под влиянием почвообразовательного процесса.

Производственная деятельность человека. В настоящее время на фоне природных факторов существенное влияние на направленность и интенсивность процессов почвообразования оказывает производственная деятельность человека. Весь комплекс мероприятий, связанных с использованием почв в сельскохозяйственном производстве, направлен на улучшение их основного свойства – плодородия. Под влиянием обработки, удобрений, мелиорации в почвах увеличивается содержание элементов питания растений, возрастает количество гумуса и улучшается его качественный состав, изменяются в положительную сторону водный, воздушный и тепловой режимы, физические свойства, активизируются микробиологические процессы.

Время. Важное значение в формировании и развитии почв имеет фактор времени. При изучении почв различают их абсолютный и относительный возраст. Абсолютный возраст – время от начала формирования почвы до наших дней. Он может исчисляться годами (почвы минеральных карьеров, насыпные почвы) и миллионами лет. Наиболее старыми являются ненарушенные тропические почвы, более молодые – почвы северных территорий, где почвообразование началось после последнего оледенения. Относительный возраст характеризует скорость протекания почвообразовательного процесса, быстроту смены стадий почвообразования; зависит от климатических условий, рельефа, состава и свойств почвообразующих пород. Почвы южных зон, одинаковые по абсолютному возрасту с северными, будут сравнительно более старыми по сравнению с ними же.

Состав почвы. В состав почвы входят: минеральные вещества, гумус (перегной), животные и растения, почвенная влага и воздух.

Минеральная часть почвы представляет собой более или менее измененную в процессе почвообразования материнскую породу, на которой сформировалась почва, и состоит из первичных и вторичных минералов. Первичные минералы, входящие в состав рыхлых пород, являются остаточными продуктами выветривания магматических пород.

Вторичные минералы образовались из первичных пород под воздействием климатических и биологических факторов.

Органическая часть почвы по своему составу неоднородна и представлена остатками зеленых растений, микроорганизмов, обитающих в почве животных различной степени разложенности и гумусом. Органическое вещество почвы является аккумулятором энергии и питательных веществ и играет важную роль в формировании свойств почвы и ее плодородия.

Источниками гумуса в почвах являются органические остатки. Главная роль в их образовании принадлежит зеленым растениям. Количество органического вещества, поступающего в почву, и его состав зависят в первую очередь от характера растительности. Значительная часть поступающих в почву органических остатков со временем превращается в гумус. В культурных агроценозах наряду с корневыми и пожнивными остатками важным источником гумуса являются органические удобрения.

С содержанием гумуса и его качеством тесно связаны процессы почвообразования и плодородие почв. На начальной стадии почвообразования гумус и продукты разложения органических веществ, активно участвуют в выветривании горных пород и минералов. В дальнейшем гумусу принадлежит важная роль в формировании почвенного профиля и морфологических признаков почв.

В гумусе накапливаются и длительное время сохраняются все основные элементы питания растений, в том числе 80–95 % почвенного азота. Углекислый газ, выделяющийся при разложении гумуса, накапливаясь в приземном слое воздуха, увеличивает продуктивность фотосинтеза и выход биологической продукции. Непосредственно гумусом растения практически не питаются. Элементы питания, содержащиеся в гумусе, становятся доступными растениям после его минерализации.

Почвы, в отличие от горных пород, обладают **плодородием** – то есть, способностью удовлетворять потребность растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла для нормальной жизнедеятельности и создания урожая.

Плодородие подразделяется на естественное и искусственное.

Естественное – формируется в процессе развития почв под влиянием природных факторов почвообразования. Как уже отмечалось выше, почвообразовательный процесс происходит под влиянием пяти основных факторов. В этой связи складываются самые различные условия для образования и генетического развития почв, а следовательно, и различного естественного плодородия.

Искусственным называется плодородие, которое формируется в результате деятельности человека. Человек, воздействуя на почву с низким естественным плодородием, изменяет ее свойства в нужном направлении. Обогащает элементами питания, улучшает водно-физические свойства, регулирует реакцию почвенного раствора и режимы почвы, тем самым создавая благоприятные условия для развития растений. Характер воздействия зависит от уровня развития науки и техники, размера материальных затрат и возможности мобилизации природного плодородия. Следовательно, искусственное плодородие накладывается на естественное, в той или иной степени изменяя его.

Потенциальное – это суммарное плодородие почвы. Оно характеризуется общими запасами и формами элементов питания, свойствами, режимами и факторами, способными обеспечить растения необходимыми условиями жизни. Почва может обладать высоким потенциальным плодородием. Высоким потенциальным плодородием обладают черноземные почвы, более низким – дерново-подзолистые и совсем низким – подзолистые. Высоким уровнем потенциального плодородия отличаются торфяные почвы.

Эффективное плодородие – это та часть потенциального плодородия, которая реализуется в виде урожаев растений при данных конкретных условиях. Оно зависит не только от уровня природного плодородия, но и от эффективности дополнительно привнесенных факторов роста растений, от условий использования почв в производстве, развития научно-технического потенциала и интенсификации земледелия в целом.

Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур направлены на интенсивное использование земельных ресурсов, которое в свою очередь находится в тесной взаимосвязи с почвенным плодородием. Поэтому рост урожайности растений напрямую зависит от уровня почвенного плодородия, а высокие и устойчивые урожаи возможны лишь при постоянном его воспроизводстве. *Воспроизводство плодородия* может быть неполным, простым и расширенным. Эти категории применимы в основном к потенциальному плодородию, изменяющемуся относительно медленно, по сравнению с весьма динамичным – эффективным.

Неполное воспроизводство происходит при нарушении равновесия между расходом элементов питания, воды и других показателей, составляющих почвенное плодородие, и их восстановлением. При этом ухудшаются свойства почвы, влияющие на ее плодородие, снижается способность обеспечения растений факторами, необходимыми для их жизни и развития в многолетнем цикле. К сожалению, это довольно широко распространенное явление, когда из-за недостаточного внесения

органических и минеральных удобрений снижается содержание гумуса, ухудшаются агрохимические и физические показатели плодородия. Неполное воспроизводство плодородия имеет негативные последствия не только в природном, но и в социально-экономическом отношении.

Простое воспроизводство происходит на фоне уравновешенной интенсивности баланса элементов плодородия. Отсутствуют заметные изменения свойств почвы, влияющие на ее плодородие. В условиях простого воспроизводства продуктивность сельскохозяйственных культур остается на одном уровне или незначительно изменяется. При интенсификации земледелия простого воспроизводства плодородия крайне недостаточно в связи с низкой окупаемостью средств интенсификации. Поэтому необходимость расширенного воспроизводства очевидна.

Расширенное воспроизводство осуществляется при улучшении комплекса свойств почвы, повышении ее способности обеспечивать растения необходимыми факторами жизни в многолетнем цикле. Оно проявляется при оптимизации агрофизических, агрохимических и биологических свойств почвы на фоне высокой агротехники ведения земледелия с интенсивностью баланса питательных веществ свыше 100 %. Обеспечение расширенного воспроизводства почвенного плодородия является одной из наиважнейших задач в условиях интенсификации земледелия.

Необходимым условием повышения плодородия является обработка почв. Качественная и проведенная в оптимальные сроки обработка способствует оптимизации как агрофизических, так и агрохимических показателей, улучшению почвенных режимов. Особые требования предъявляются к основной обработке, к ее глубине, выбору приемов и способов.

4. Практическое занятие (35–40 мин)

Цель: изучить свойства почвы.

Порядок выполнения работы.

1. Определение гранулометрического состава почв «мокрым методом».

Образец растертой почвы увлажняют и перемешивают до тестообразного состояния, при котором почвы обладают наибольшей пластичностью. Из подготовленной почвы на ладони скатывают шарик и пробуют раскатать его в шнур толщиной 3 мм, затем свернуть в кольцо диаметром 2–3 см. В зависимости от гранулометрического состава почвы или породы показатели мокрого метода будут различны.

Песок – представляет собой непластичную массу, не образует ни шарика, ни шнура.

Супесь – образует шарик, который раскатать в шнур не удастся.

Легкий суглинок – слабопластичная масса, раскатывается в шнур, но последний весьма непрочен, легко распадается на части при раскатывании или при взятии с ладони.

Средний суглинок – пластичная масса, образует сплошной шнур, который разрушается при свертывании в кольцо.

Тяжелый суглинок – хорошо пластичный материал, легко раскатывается в шнур и образует кольцо с трещинами.

Глина – хорошо пластичная липкая, мажущаяся масса, образует длинный тонкий шнур, который сворачивается в кольцо без трещин.

2. Учащиеся делают вывод о составе почвы и о том, какие культуры можно выращивать на данной почве (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Состав почвы и возделываемые культуры

Тип почвы		Возделываемые культуры
Песчаная и супесчанная		Рожь, картофель, тыква, арбуз, эспарцет, черешня
Средне-легкосуглинистая	и	Овес, просо, рожь, ячмень, гречиха, подсолнечник, фасоль, горох, томат, картофель, яблоня, груша
Структурная тяжело-суглинистая и глинистая		Пшеница, ячмень, кукуруза, рожь, подсолнечник, фасоль, лен, клевер, слива, вишня
Малоструктурная тяжело-суглинистая и глинистая		Кукуруза, рис, люцерна, донник, слива, вишня

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Назовите факторы почвообразования и их влияние на формирование почвы.

2. Дайте характеристику органической и минеральной частям почвы.

3. Что такое гумус и какова его роль в почвенном плодородии?

4. От чего зависит уровень почвенного плодородия?

5. Какими приемами можно повысить плодородие почвы?

2.1.3. Основы земледелия. Системы и законы земледелия

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: освоить принципы и законы земледелия, ознакомиться с основными системами земледелия.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Как развивалось земледелие в истории человечества?
2. Какова роль земледелия в обеспечении человека продуктами питания?

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

Земледелие как отрасль народного хозяйства имеет ряд специфических особенностей, которые необходимо учитывать при ведении сельскохозяйственного производства. К ним относятся: зависимость отрасли от конкретных почвенно-климатических условий; сезонность, связанная с неравномерным поступлением на землю по периодам года и в течение суток солнечной радиации; недостаточная защищенность отрасли от воздействия вредных явлений стихии. Необходимо четко представлять и всегда помнить, что основным средством производства в этой отрасли является земля, которая отличается от других средств производства своей ограниченностью, обязывающей земледельцев по-хозяйски и бережно относиться к ней.

Земледелие – очень сложное производство, в котором необходимо учитывать множество различных факторов, обуславливающих формирование урожая. Поэтому важнейшей задачей земледелия как науки является познание этих факторов и правильное целенаправленное их использование подготовленной высококвалифицированной инфраструктурой аграрной отрасли, необходимыми трудовыми ресурсами и квалифицированными кадрами, способными поднять сельскохозяйственное производство на более высокий уровень.

Воздействие всех факторов на жизнь растений – явление необычайно сложное и многообразное, поэтому всегда являлось предметом пристального изучения, в результате чего появилась возможность сформулировать ряд закономерностей их действия, которые известны в агрономической науке как законы земледелия.

Законы земледелия. Законы земледелия есть не что иное, как выражение законов природы, проявляющихся в результате деятельности человека по возделыванию сельскохозяйственных культур. Они раскрывают существующие связи растений с условиями внешней среды, а также определяют пути развития земледелия, которые должны

осуществляться в строгом соответствии с этими законами. К основным законам земледелия относятся следующие.

Закон равнозначимости и незаменимости факторов жизни растений. Сущность его состоит в том, что все факторы жизни растений абсолютно равнозначимы и незаменимы.

Согласно этому закону для нормального функционирования растительного организма должен быть обеспечен приток всех факторов жизни растений как земных, так и космических. Например, недостаток фосфора нельзя заменить избытком азота, а ограниченное поступлением света восполнить лучшим обеспечением растений водой и т. д. Проявление этого закона носит как абсолютный, так и относительный характер.

Закон равнозначимости и незаменимости факторов жизни растений дает четкое представление в том, что нет главных и второстепенных факторов.

Закон минимума. Впервые этот закон сформулирован Юстусом Либихом в 1840 г.: «Продуктивность поля находится в прямой зависимости от необходимой составной части пищи растения, содержащейся в почве в самом минимальном количестве». Он считал, что рост урожая прямо пропорционален увеличению количества фактора, находящегося в минимуме, то есть $Y = AX$, где Y – урожай, X – напряжение фактора, A – коэффициент пропорциональности для данного фактора.

Выявление этой закономерности имело огромное практическое значение, так как применение минеральных удобрений впервые получило научную основу. Согласно этому закону при оптимальных прочих условиях уровень урожая определяется тем фактором, который находится в минимуме.

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

Закон минимума, оптимума и максимума: «Величина урожая определяется фактором, находящимся в минимуме. Наибольший урожай осуществим при оптимальном наличии фактора. При минимальном и максимальном наличии фактора урожай невозможен». Смысл его состоит в том, что наибольший урожай может быть получен при оптимальном количестве фактора: уменьшение или увеличение его ведет к снижению

урожая. Это хорошо прослеживается на примере любого фактора (температуры, элементов питания, влажности и т. д.).

Любой жизненный процесс в растении начинается при каком-то минимуме температуры, протекает наилучшим образом при оптимальной температуре, замедляется, а затем и совсем прекращается по мере дальнейшего ее повышения.

Поэтому для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и более эффективного ведения земледелия необходимо не только учитывать факторы, которые находятся или могут оказаться в минимуме, а проводить мероприятия таким образом, чтобы эти факторы всегда находились в оптимальных для растений количествах.

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

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

Совокупное действие факторов жизни растений является весьма динамичным, изменчивым, оно подчиняется законам физики, химии и биологии. Это позволяет воздействовать на любой из факторов жизни растений не только прямо, но и косвенно, через другие, тесно связанные с ними факторы, управлять этим процессом и формировать высокий урожай даже в сложных метеорологических условиях.

В научном земледелии важное значение имеет **закон плодосмена**. Сущность его заключается в том, что более высокие урожаи получаются при чередовании культур в пространстве и во времени, чем при бессменных посевах. В основе этого закона лежит общебиологический закон единства и взаимосвязи растительных организмов и условий среды. Необходимость чередования различных культур на полях обуславливается тем, что различные культуры по-разному оказывают влияние на свойства почвы и на окружающую среду. По-разному изменяются агрофизические свойства почвы, водный, воздушный, тепловой и пищевой режимы. Каждая культура или группа культур имеют свои особенности по влиянию на состав почвенной микрофлоры и интенсивность развития отдельных

групп микроорганизмов. На основе этого закона разрабатываются принципы построения севооборотов.

Немаловажное значение в земледелии имеет **закон возврата питательных веществ**, сформулированный Ю. Либихом в 1840 г. Суть этого закона, заключается в следующем: «Основное начало земледелия состоит в том, чтобы почва получала обратно все у нее взятое. Это неизменный закон природы». К. А. Тимирязев назвал его «величайшим приобретением науки».

Общеизвестно, что урожай создается из материальных составных частей под воздействием факторов жизни растений. Определенная его часть – за счет веществ, получаемых растениями из почвы как среды прорастания и посредника растений в обеспечении их факторами жизни.

При систематическом отчуждении урожая с поля и без возврата использованных урожаем элементов питания и энергии теряется почвенное плодородие. Если же вынос веществ и энергии компенсируется и происходит с определенной степенью превышения, то почва не только сохраняет свое плодородие, но и повышает его.

Согласно закону возврата при нарушении баланса усвояемых питательных веществ в почве в результате их потерь или вследствие выноса с урожаем его необходимо восстановить путем внесения соответствующих удобрений.

Соблюдение закона возврата имеет важное значение не только для сохранения и повышения плодородия почвы, но и для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Регулируя вынос и поступление в почву элементов питания и других факторов, можно регулировать также качество получаемой продукции (содержание белка в зерне, крахмала в картофеле, сахара в корнеплодах и т. д.).

Развитие науки и техники ведет к совершенствованию агротехники возделывания сельскохозяйственных культур, интенсификации земледелия. При этом большого внимания заслуживает **закон прогрессивного роста эффективного плодородия почв** по мере интенсификации земледелия. Он гласит о непрерывности увеличения продуктивности почв при одновременном повышении их плодородия, росте продукции растениеводства с единицы площади с наименьшими затратами. Одним из неперенных условий эффективного действия этого закона является строгое соблюдение других законов земледелия, особенно закона возврата питательных веществ и закона плодосмена.

Вследствие неодинаковых почвенных и других условий и разнообразия возделываемых в Беларуси культур в минимуме могут находиться то одни, то другие факторы жизни растений, на которые необходимо воздействовать в первую очередь. Поэтому в земледелии действие этих законов проявляется в научнообоснованных зональных

системах земледелия через улучшение физических и физико-механических свойств почвы, оптимизацию условий жизни растений и в конечном итоге – через плодородие почвы.

Система земледелия – комплекс взаимосвязанных технологических, мелиоративных и организационно-экономических мероприятий, направленных на эффективное использование земли, восстановление и повышение плодородия почвы, получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Является составной частью системы ведения хозяйства и включает ряд взаимосвязанных элементов (звеньев): организацию земельной территории и севооборотов; технологию возделывания культур; систему обработки почвы; систему удобрений; мероприятия по борьбе с сорняками, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур; семеноводство; мероприятия по защите почвы от водной и ветровой эрозии; регулирование водного режима, известкование, гипсование почв и др. Системы земледелия складывались и изменялись под влиянием общественного способа производства, в зависимости от развития земледельческой техники и агрономической науки, а также от природных условий. Каждая система земледелия соответствовала степени интенсивности возделывания сельскохозяйственных культур.

По степени интенсивности можно выделить четыре группы систем земледелия: примитивные, экстенсивные, переходные от экстенсивных к интенсивным, интенсивные.

Примитивные. Они соответствовали крайне низкому уровню развития производительных сил общества: первобытнообщинным, рабовладельческим и феодальным производственным отношениям. В эти периоды человечество располагало большими площадями свободных земель и по мере утрачивания плодородия на распаханых участках земледелец их забрасывал и распахивал новые участки. Зброшенные участки естественным путем в течение нескольких десятилетий восстанавливали плодородие почвы.

К примитивным относят подсечно-огневую, лесопольную, залежную и переложную системы земледелия.

При *подсечно-огневой системе земледелия* лес сжигали или вырубали и на образовавшихся палах или лядах в течение 2–3 лет сеяли зерновые культуры, лен. Земли, вышедшие из-под леса, в первые годы обеспечивали довольно высокие урожаи; затем почва утрачивала плодородие, и земледелец вынужден был расчищать новый участок. С возникновением частной собственности на землю, по мере сокращения свободных земель росла необходимость возвращаться к старым участкам. Подсечно-огневая система земледелия постепенно была заменена

лесопольной, при которой оставленный земледельцем и заросший лесом участок вновь превращался в пашню и использовался под посевы.

В степных районах с плодородными черноземными почвами использовались *залежная и переложная системы земледелия*. Сущность этих систем состояла в воспроизводстве плодородия почвы с помощью различной травянистой растительности. При залежной системе земледелия участки целины распахивались под ценные зерновые культуры (иногда сеяли масличный лен или бахчевые культуры). Повторное возделывание зерновых приводило к снижению их урожайности. Поэтому использованную под посев (в течение 6–10 лет) землю оставляли под залежь и осваивали новые участки целины. С течением времени в условиях недостатка свободных целинных земель залежная система земледелия постепенно заменялась переложной, при которой выпаханное, засоренное поле (перелог) оставляли без обработки на 8–15 лет для восстановления плодородия почвы. Затем перелог снова распахивали под посев зерновых. С развитием переложной системы связано появление чистого пара как элемента паровой системы земледелия. Переложная система земледелия существовала в Европе до XV–XVI веков, а в южных и юго-восточных районах России в условиях крупного помещичьего землевладения сохранялась до конца XIX века.

Экстенсивные. Отсутствие свободных земель, ограниченность крестьянских земельных наделов, растущий спрос на товарное зерно заставляли все чаще распахивать перелог. Когда продолжительность перелога сократилась до года, примитивные системы земледелия сменились экстенсивными системами. К ним относятся паровая и многопольно-травяная.

Паровая система земледелия возникла вследствие дифференциации общества при феодализме и капитализме, недостатка свободной земли и развития средств производства. Недостаток свободной земли привел к тому, что срок перелога постепенно начал сокращаться с 15, 10, 5 лет до 1 года. Этот одногодичный перелог обрабатывали для борьбы с сорняками, для накопления питательных веществ, влаги. Такое поле называли паром, а восстановление и повышение плодородия почвы с помощью пара – паровой системой земледелия. Эта система позволила увеличить посевные площади под зерновые культуры. Урожайность зерновых культур поддерживалась за счет внесения навоза и снижения в поле корневищных сорняков.

При *многопольно-травяной системе земледелия* половина или более половины земли отводится под многолетние травы, вначале естественные, а затем сеяные на сено и выпас в течение 4–6 лет пользования, а остальную площадь занимают полевые культуры, преимущественно зерновые, и пар. На территории современной Беларуси эта система

земледелия не получила распространения, так как важнейшим условием ее являлась достаточная влажность, многоземельный и малонаселенный характер района, хорошо поставленное семеноводство многолетних трав.

Переходные. Возрастающая потребность в разнообразной сельскохозяйственной продукции и накопление опыта по возделыванию культур привели к совершенствованию систем земледелия и севооборотов. Появились переходные от экстенсивных к интенсивным системы земледелия: зернотравяная, паропропашная, травопольная.

Зернотравяная, или улучшенная зерновая, система земледелия возникла при внедрении в парозерновые севообороты многолетних трав 2–3-годового пользования. Зерновые культуры в таких севооборотах занимали от 1/2 до 2/3 пашни, 15–20 % ее отводилось под чистые пары, 20–30 % – под многолетние травы. Пропашные и зернобобовые культуры в севообороте отсутствовали или занимали незначительную площадь. Плодородие почвы поддерживалось при помощи многолетних трав, паровой обработки, применения навоза. Эта система земледелия нашла в то время свое применение на территории современной Беларуси.

Введение пропашного поля (сахарной свеклы, картофеля, подсолнечника, кукурузы) в парозерновом севообороте привело к возникновению *паропропашной системы земледелия*. Зерновые культуры занимали 50–70 % пашни, пропашные, зернобобовые и крупяные – 15–25 %, чистые пары – 15–25 %. Плодородие почвы поддерживалось за счет интенсивной обработки ее в паровых и пропашных полях, внесения удобрений, применения мер по накоплению и сохранению влаги в почве. Пример паропропашного севооборота:

- 1) пар чистый;
- 2) озимые зерновые;
- 3) картофель;
- 4) яровые зерновые.

В настоящее время эта система земледелия широко применяется в зерновых районах юга или юго-востока Российской Федерации.

Травопольная система земледелия обоснована и предложена В. Р. Вильямсом. Объединив улучшенный зерновой и многопольно-травяной севообороты, В. Р. Вильямс рекомендовал к применению два севооборота: полевой и луговой. В результате в районах достаточного увлажнения создавались условия для развития животноводства, большого выхода навоза, а следовательно, увеличения урожая в полевом зернотравяном севообороте.

В этой системе земледелия нашли отражение следующие звенья: система обработки почвы, удобрения, защиты растений от сорняков, вредителей и возбудителей болезней, мелиоративных мероприятий и семеноводства. Главным недостатком являлось то, что не учитывалось все

многообразие почвенно-климатических условий различных природных зон, на практике это привело к шаблону. Кроме того, была недооценена роль минеральных удобрений в повышении урожайности.

Интенсивные системы земледелия, в отличие от примитивных, экстенсивных и переходных, базируются на применении производственных факторов воздействия на плодородие. Плодородие почвы при этих системах повышается за счет внесения органических и минеральных удобрений, правильной механической обработки почвы, внедрения урожайных сортов сельскохозяйственных культур, применения мер борьбы с сорняками, болезнями и вредителями, применения и проведения необходимых мелиоративных мероприятий.

К интенсивным системам земледелия относятся: плодосменная, зернопропашная и пропашная. Наибольшее распространение получила *плодосменная система земледелия*. К важнейшим признакам ее относятся: распашка естественных кормовых угодий и превращение их в пашню; возделывание интенсивных кормовых культур в севооборотах; замена чистых паров занятыми; обязательное чередование зерновых с бобовыми и пропашными культурами. Плодородие почвы поддерживают и повышают чередованием зерновых, бобовых и пропашных культур, применением удобрений и обработкой почвы. Растения по потребности в питательных веществах стали делить на три группы: 1-я – зерновые культуры, потребляющие много азота и фосфора; 2-я – бобовые и зернобобовые, способные ассимилировать азот воздуха и обогащать им почву; 3-я – корнеплоды и клубнеплоды (потребляют много калия, меньше фосфора и азота).

Плодосменная система земледелия заняла господствующее положение вначале в Великобритании и Франции (XVIII век), затем в Германии (XIX век). Большая заслуга в ее распространении принадлежит А. Юнгу (Великобритания), О. де Серру (Франция), А. Тэеру (Германия). В России плодосменную систему земледелия пропагандировали в конце XVIII века (И. М. Комов) и в XIX веке (М. Г. Павлов, А. В. Советов и др.). Однако ее применяли лишь в отдельных помещичьих хозяйствах, выращивавших сахарную свеклу и картофель для заводских целей.

Развитие товарного земледелия в России привело к появлению в середине XIX столетия *пропашной (промышленно-заводской или огородной) системы земледелия*. Она возникла в районах, специализирующихся на производстве сахарной свеклы, картофеля, подсолнечника, овощей. В этой системе земледелия большую часть пашни занимали пропашные культуры. Плодородие почвы поддерживалось и повышалось обработкой почвы и применением удобрений. Данная система земледелия требовала технической оснащенности, которая отсутствовала в дореволюционной Беларуси. В настоящее время эта

система земледелия применяется в России, на Кубани, в Украине и Молдове.

Зернопропашная система земледелия возможна в районах, хорошо обеспеченных влагой, и в условиях орошения. На долю зерновых в ней приходится 60–70 %, а остальная часть занята пропашными и другими незерновыми культурами. Особое внимание в этой системе уделяется специальным приемам обработки почвы, мероприятиям по накоплению и сохранению в ней влаги и по борьбе с сорняками.

Исторический обзор развития отечественного и зарубежного земледелия свидетельствует о том, что процесс смены и совершенствования систем земледелия является неизбежным. Научными учреждениями Республики Беларусь совместно со специалистами сельского хозяйства на местах разработаны современные научно обоснованные системы земледелия для каждой области, района и хозяйства. В настоящее время под системой земледелия понимают комплекс взаимосвязанных агротехнических, мелиоративных и организационных мероприятий, направленных на эффективное использование земли и других ресурсов, сохранение и повышение плодородия почвы, получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Современные научно обоснованные системы земледелия должны охватывать не только пашню, но и все земли, которые возможно использовать в сельскохозяйственных целях, обеспечивать защиту почвы от водной и ветровой эрозии, экологическую безопасность и охрану окружающей среды от загрязнения ядохимикатами и удобрениями, создавать необходимые условия для труда и жизни человека.

В настоящее время в республике преобладают следующие системы земледелия: плодосменная, зернотравяная, зернопропашная, пропашная, сидеральная и почвозащитная зернокормовая.

Плодосменная применяется в хозяйствах с разнообразным набором культур. Вводятся севообороты без чистого пара, около 50 % площади занимают зерновые, остальную – бобовые и пропашные культуры. В хозяйствах, высевающих лен, осваивают плодосменные системы льноводно-кормового направления.

Зернотравяная используется в хозяйствах зерноживотноводческого направления. Основой ее является зернотравяной севооборот с наличием двух групп культур – зерновых и многолетних трав.

Зернопропашная применяется в хозяйствах зерноживотноводческого направления. Основу ее составляют зернопропашные севообороты, в которых 60–70 % площади занимают зерновые, 30–40 % – пропашные и другие незерновые культуры.

Пропашная чаще встречается в пригородных овощеводческих и специализированных картофельных хозяйствах. Более 50 % площади отводится под пропашные культуры. Это наиболее интенсивная из всех применяемых систем.

Сидеральная применяется в хозяйствах, расположенных на почвах легкого гранулометрического состава. В севооборотах широко используются сидеральные культуры (донник, люпин и др.).

Почвозащитная зернокармливая встречается на осушенных торфяниках. С целью охраны и рационального использования торфяных почв на них вводят специальные севообороты, в которых 60–70 % отводится под многолетние травы, 30–40 % – под зерновой сплошной сев. Широко применяются почвозащитные агротехнические и другие мероприятия.

Каждая современная система земледелия включает комплекс следующих элементов:

- рациональную организацию производства и территории хозяйства, предусматривающую меры по повышению продуктивности пашни и других сельскохозяйственных угодий;

- систему севооборотов;

- систему удобрений;

- систему обработки почвы;

- систему семеноводства;

- систему мероприятий по борьбе с вредителями, сорняками, болезнями;

- систему мелиоративных и культуртехнических мероприятий;

- систему мероприятий по предупреждению эрозии почвы и борьбе с ее последствиями;

- мероприятия по охране окружающей среды от загрязнений и получению экологически чистой продукции;

- комплексную механизацию возделывания сельскохозяйственных культур;

- приемы формирования урожая и повышения его стабильности, включающие специальные агротехнические мероприятия (сроки сева, нормы высева и др.).

В зависимости от конкретных природных и экономических условий значение каждого элемента системы земледелия будет меняться. Основными показателями эффективности принятой системы земледелия являются достигнутый уровень урожайности и состояние плодородия почв.

Альтернативные системы земледелия.

Увеличение производства сельскохозяйственной продукции в мире достигнуто в результате массового перехода к интенсивным методам

ведения земледелия, разработки новых технологий возделывания сельскохозяйственных культур, основанных на широком применении интегрированных средств защиты растений. Широкое использование в сельскохозяйственном производстве интенсивной обработки почвы, высоких доз минеральных удобрений и химических средств защиты растений, стимуляторов роста сопровождается зачастую ухудшением физических свойств почвы, уменьшением содержания в ней органического вещества, усилением эрозионных процессов, снижением качества продукции, загрязнением окружающей среды, в частности, водоемов и грунтовых вод вследствие смыва с полей химических соединений.

Поэтому в последние годы в мире возник интерес к альтернативным системам земледелия, основными целями которых являются:

изменение традиционного земледелия путем его экологизации и биологизации с тем, чтобы земледелие было безвредным для окружающей среды и обеспечивало бы потребителя здоровыми, экологически чистыми продуктами питания;

максимальное использование всех органических отходов сельскохозяйственного производства и промышленности;

повышение рентабельности хозяйств, перешедших на альтернативные методы.

Основная сущность альтернативного земледелия заключается в полном отказе от применения минеральных удобрений и пестицидов, хотя некоторые направления альтернативного земледелия допускают использование отдельных ядохимикатов в случае острой необходимости в минимальных количествах. Альтернативные системы обязательно включают севообороты, минимальную обработку почвы, применение органических удобрений, сидератов, биологические методы защиты растений.

Существует несколько разновидностей альтернативного земледелия – биодинамическая, органическая, биологическая, органо-биологическая.

Биодинамическая система является одной из наиболее развитых в Германии, Швеции, Дании. Сущность ее сводится к следующему. Обработку почвы, посев, уход за посевами необходимо осуществлять в соответствии с периодами нахождения Луны в том или ином созвездии Зодиака. Например, если Луна находится в созвездии Рыб – этот период благоприятен для посева и высадки рассады зеленых культур, если в созвездии Быка – это время наиболее подходит для посева корнеплодов и т. д. Расположение небесных тел рекомендуется учитывать при приготовлении компостов и организации борьбы с сорняками.

Одна из задач биодинамического земледелия – создание благоприятных условий для развития и размножения в почве микроорганизмов и дождевых червей, содействующих минерализации органических веществ и, следовательно, повышающих плодородие почвы. Внесение синтетических минеральных удобрений полностью запрещается. Можно применять (в основном при компостировании) базальтовую или гранитную муку, местные известковые, фосфорсодержащие материалы, малые дозы сырых фосфатов и калимагнезии, кальцийсодержащие водоросли. Подчеркивается необходимость аэробного способа приготовления компостов. В качестве удобрения, регуляторов роста и средств защиты широко используются вытяжки и продукты брожения из растений (крапивы, хвоща, полыни, пижмы и т. д.).

Во многих странах мира придается большое значение влиянию Луны на жизненные процессы растений. В западных странах ежегодно публикуются календари проведения полевых работ с учетом космических ритмов.

Органическая система широко применяется в США, Германии, Дании, Австрии и других странах. Важнейшим условием при этом является то, что пищевые продукты необходимо возделывать, хранить и перерабатывать без применения синтетических удобрений, пестицидов или регуляторов роста. Разрешено применение микроорганизмов, микробиологических продуктов и материалов, состоящих из веществ растительного, животного или минерального происхождения: навоза, компостов, костной муки, мела, извести. Очень важное место отводится севообороту, выращиванию клевера и других бобовых культур, в том числе и на зеленое удобрение. Для борьбы с вредителями применяют пиретрум, чеснок, никотин.

Биологическая система применяется во Франции. Эта система исключает использование химических удобрений, особенно легкорастворимых. Основное удобрение – органическое, перед внесением его необходимо компостировать. Для устранения кислотности почвы используют базальтовую пыль, размолотые водоросли. Применяют севообороты со щадящим режимом насыщения одними культурами, обязательное применение сидератов. Для уничтожения сорняков используются эфирные масла растений, порошки водорослей, настои из крапивы, хвоща, полыни.

Органо-биологическая система применяется в Швеции, Швейцарии. В основе этой системы лежит стремление создать живую и здоровую почву за счет активизации деятельности микрофлоры. Поля постоянно должны быть заняты растительностью, пожнивные остатки заделывают в верхний слой почвы. Севообороты насыщают бобово-злаковыми травосмесями. Для удобрений используют только навоз, сидераты и

некоторые минеральные медленно растворимые вещества (калмагнезия, базальтовая пыль). Меры защиты растений такие же, как в биологической системе.

Основные концепции альтернативного земледелия. В альтернативных системах земледелия особое значение придают севообороту, который должен способствовать обеспечению приемлемых урожаев сельскохозяйственных культур на основе поддержания плодородия почвы, обеспечения профилактических мер борьбы с сорняками, болезнями и вредителями. Важное значение придается введению в севооборот бобовых культур, особенно многолетних трав, уменьшающих риск развития болезней и вредителей.

Основное требование к севообороту заключается в недопущении насыщения его одной культурой или однотипной группой культур. Кроме того, в нем должны чередоваться растения с различной интенсивностью развития корневой системы.

Для альтернативных систем земледелия нужны новые сорта сельскохозяйственных культур, которые отличаются высокой продуктивностью, устойчивостью к болезням, вредителям, сорнякам и неблагоприятным условиям среды.

С целью повышения биологической активности почвы целесообразным считается поверхностная обработка без оборота пласта. Растительные остатки и навоз, заделанные в верхний слой, способствуют активному развитию микрофлоры. Неглубокую вспашку допускают в случае необходимости при обработке пласта многолетних трав.

Отказ от применения современных средств химизации – минеральных удобрений и пестицидов. Применение навоза и компостов, сидератов, растительных остатков, биологических методов защиты растений. В качестве удобрения, регуляторов роста и средств защиты широко используют вытяжки, отвары и продукты брожения из растений (крапивы, хвоща, полыни, пижмы и т. д.).

Проблема сохранения почвы и ее плодородие – главная в сельском хозяйстве. Поэтому любая система земледелия должна быть почвозащитной.

Урожайность сельскохозяйственных культур в альтернативных системах земледелия, как правило, ниже по сравнению с интенсивными. Заинтересованность хозяйств в переходе на альтернативные системы достигается более высокой стоимостью продукции на рынке.

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: научиться определять химические свойства почвы и устанавливать ее пригодность для возделывания различных культур.

Порядок выполнения работы.

1. Определение кислотности почвы.

Кислотность почв – способность почвы подкислять почвенный раствор вследствие наличия в ее составе кислот (актуальная кислотность), а также обменных катионов водорода, алюминия и некоторых других металлов (потенциальная кислотность).

В пробирку к 3–4 г почвы прилить 4–5 см³ хлористого калия, после чего взболтать смесь в течение 3–4 мин, затем дать отстояться или профильтровать.

После того как раствор посветлеет, взять пипеткой 1 см³ этого раствора, поместить его в фарфоровое блюдце и прилить 1–2 капли индикатора – лакмуса. С помощью универсальной индикаторной бумаги определить рН-среду образцов.

Цвет индикатора от бледно-красного до красного – кислая среда.

От бледно-желтого до желтого – нейтральная среда.

От бледно-зеленого до синего – щелочная среда.

Вся шкала кислотности почвы делится на 14 значений.

Значению рН в пределах от 6 до 7 – нейтральная реакция; при более низких значениях – от 6 до 5 – почва имеет слабокислую реакцию; значения от 5 до 4 – кислая почва; значение менее 4-х – сильнокислые; при значениях кислотности от 7 до 8, почва имеет щелочную реакцию; значение более 8 – сильнощелочную.

2. Учащиеся делают вывод о кислотности почвы и о том, какие культуры можно выращивать на данной почве (см. таблицу 3).

От кислотности почвы зависит доступность для растений многих питательных элементов. При нейтральной реакции элементы питания находятся в наиболее доступной форме. Кислая и щелочная реакция неблагоприятна для деятельности микроорганизмов и для образования гумуса из разлагающихся растительных остатков.

Таблица 3 – Отношение сельскохозяйственных культур
к кислотности почв

Группа	Отношение растений к кислотности почв	Культуры	рНКСІ
1	2	3	4
I	Наиболее чувствительные к реакции среды пахотного горизонта	Пшеница озимая, свекла, рапс, клевер, люцерна, райграс, ежа сборная, кострец, смородина, капуста, лук, сельдерей	5.8–6.5

1	2	3	4
II	Чувствительные к повышенной кислотности	Пшеница яровая, ячмень, горох, пелюшка, вика, кукуруза, брюква, турнепс, лисохвост, овсяница луговая, мятлик, яблоня, слива, вишня, земляника, огурец	5.3–6.0
III	Менее чувствительные к повышенной кислотности	Овес, рожь, гречиха, тимофеевка, груша	4.5–6.0
IV	Легко переносящие умеренную кислотность	Лен, картофель, люпин, подсолнечник, морковь, томат	4.8–5.7
V	Переносящие повышенную кислотность	Сераделла, крыжовник, щавель	4.5–5.0

Для большинства сельскохозяйственных культур оптимальное значение pH почвы составляет от 5,5 до 6,5, то есть почва должна быть слабокислой или почти нейтральной.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Назовите и охарактеризуйте законы земледелия
2. Что такое система земледелия?
3. Какие факторы определяют интенсификацию земледелия?
4. Какие типы систем земледелия вы знаете?
5. Какие системы земледелия распространены в Беларуси?

2.2. Растения в агроценозе

2.2.1. Особенности роста и развития растения. Факторы жизни растений. Основные виды полевых культур

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: сформировать знания у учащихся о факторах жизни и особенностях роста и развития растений; изучить многообразие растений и подходы к их хозяйственной классификации.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Какие условия нужны для роста и развития растения?
2. Какие изменения происходят с растением в онтогенезе?
3. Какие сельскохозяйственные растения вы знаете?

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

Рост – одно из основных свойств живой материи. В процессе жизни растения происходит увеличение его размеров, образование новых органов, как правило, именно эти изменения мы принимаем за рост. *Рост растений* – процессы новообразования элементов структуры организма, сопровождающиеся увеличением размеров и массы клеток, тканей, органов и организма в целом.

В онтогенезе растения, кроме количественных изменений, наблюдаются и качественные перестройки клеточных структур. Эти изменения проявляются в результате дифференциации растительных тканей, а также в форме возрастных изменений. Качественные изменения структуры и функций растения в целом и отдельных его частей в процессе онтогенеза называют *развитием растения*.

Процессы роста и развития теснейшим образом взаимосвязаны. Рост является одним из свойств развития. Но развитие невозможно без роста, хотя бы начального. В дальнейшем определяющим становится процесс развития.

Рост растения обусловлен ростом клеток меристемных тканей. Стебли и корни растут верхушкой, а листья – основанием. Удлинение стеблей злаков происходит вследствие работы интеркалярных меристем, утолщение органов – вследствие деления латеральных меристем. У листьев рост ограниченный (через некоторое время прекращается), а у корней и стеблей – неограниченный (растут в течение всей жизни).

Растительный организм – это сложная система, все органы которой находятся в тесной взаимосвязи. В результате этого рост одного органа оказывает влияние на рост другого. Такое взаимодействие называется

ростовая корреляция. Различают стимулирующие и тормозящие корреляции. Например, корень стимулирует рост побега, наличие на стеблевых черенках листьев стимулирует корнеобразование. С другой стороны, образование цветков тормозит заложение и рост листьев, рост боковых побегов угнетает развитие плодов, верхушечный рост побега тормозит боковое ветвление – это примеры тормозящих корреляций. При удалении тормозящего органа рост угнетенного усиливается. На этом принципе основаны приемы пасынкования (удаление боковых побегов), пикировки (удаление верхушки корня), пенсировки (удаление верхушечной почки). Корреляции связаны с действием фитогормонов, питательных веществ и с полярностью.

Полярность – это специфическая ориентация структур и процессов в пространстве, обуславливающая морфологическую неодинаковость противоположных полюсов (верхушка/основание) оси растения или органа. Она определяет расположение органов в пространстве. Уже на стадии зародыша проявляется полярность – на одном конце (морфологически нижнем) развивается корешок, на другом (морфологически верхнем) – зачаток побега. Полярность листа заключается в отношении черешок–листовая пластинка. Полярность так же, как и корреляции связана с транспортом фитогормонов.

Растения способны к *регенерации* – это восстановление утраченных или поврежденных частей или органов. Она проявляется благодаря тотипотентности клеток и является основным защитным механизмом растений и основой вегетативного размножения.

Для растений характерна *периодичность роста* – чередование периодов интенсивного роста и его замедления или полной остановки. Различают сезонную, суточную и возрастную периодичность. Регулярно повторяющееся чередование периодов активного роста и его торможения определяют *ритмичность роста*. Ритмичность также бывает суточной, сезонной и биологической (физиологической). Так, интенсивнее рост идет в дневное время, а ночью – замедляется; весной и летом растения растут, а осенью и зимой рост прекращается; также остановку роста вызывает наступление неблагоприятных условий – засуха, заморозки и др. Эта ритмичность связана с изменением внешних факторов среды – света, температуры, влажности – и называется экзогенной. Кроме того, в растении функционируют «биологические часы», наблюдается ритмичность синтетических процессов, активности ферментов и др. Это биологическая эндогенная ритмичность роста, закрепленная генетически и связанная с внутренними особенностями растения. Период, когда видимый рост растения отсутствует, называется *покоем*. Он может быть вынужденным (при неблагоприятных условиях) и органическим (связанный с биологическими особенностями).

Развитие растения обусловлено прохождением им онтогенеза, или жизненного цикла. *Онтогенез* – это комплекс последовательных и необратимых изменений жизнедеятельности и структуры растений от возникновения до смерти.

В онтогенезе цветковых растений выделяют 5 этапов: эмбриональный, ювенильный, зрелости, размножения и старости.

На *эмбриональном этапе* происходит формирование зиготы и развитие зародыша.

Ювенильный этап (молодости) – начинается с прорастания зародыша и длится до полного формирования вегетативных органов. Прорастанию предшествует выход из состояния покоя и набухание семени. Вода активирует обмен веществ, происходит наклевание семени – рост корней и проростка. На данном этапе проросток еще не способен к самостоятельному существованию и питается за счет веществ семени (период гетеротрофного питания) (рисунок 1). После выхода проростка на поверхность почвы формируются ассимиляционные ткани (он зеленеет) и начинает осуществлять фотосинтез (переходит к автотрофному питанию). При прорастании синтезируются гормоны, которые стимулируют рост и развитие растения. Вслед за главным (зародышевым) корешком развиваются боковые и придаточные корни, формируя корневую систему. В результате роста побега появляются листья, начинается ветвление.

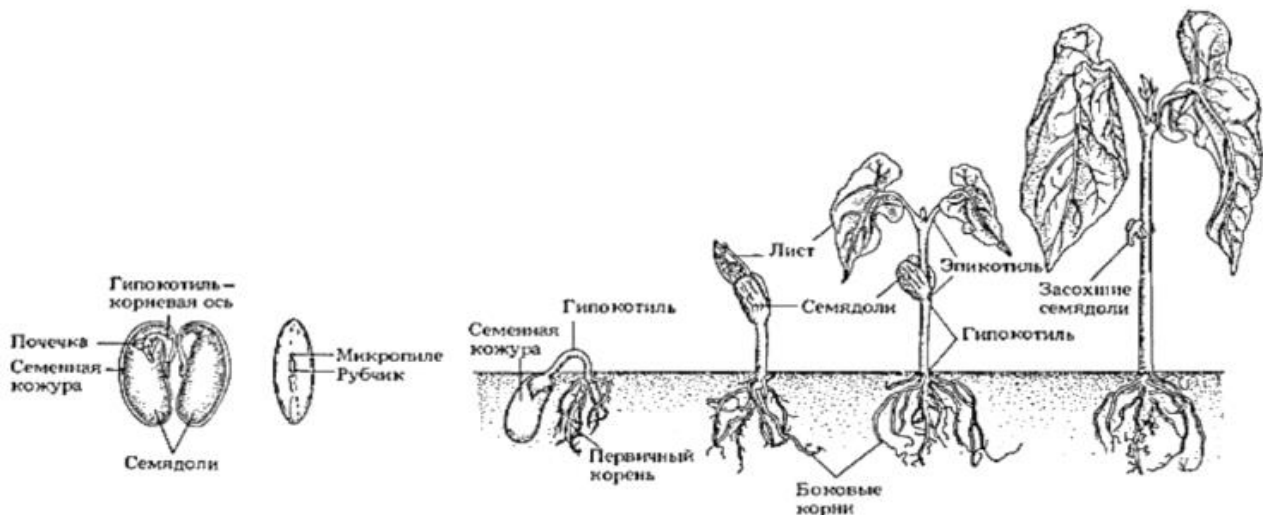


Рисунок 1 – Рост и развитие растения фасоли в вегетативном периоде

Формирование репродуктивных органов происходит на *этапе зрелости*, вегетативный период развития сменяется репродуктивным. После закладки и формирования цветков, рост и образование

вегетативных органов (листьев, побегов) резко снижается или вовсе прекращается. Это связано с тем, что развитие цветка требует больших затрат энергии, поэтому они интенсивно дышат. Дыхание осуществляется за счет окисления органических веществ, которые перенаправляются от вегетативных органов к репродуктивным. В составе фитогормонов на смену стимуляторов роста синтезируются ингибиторы, которые контролируют процессы созревания и старения.

Далее следует *этап размножения* – период от оплодотворения до полного созревания плодов. Процесс оплодотворения включает опыление, прорастание пыльцы на рыльце пестика, рост пыльцевых трубок и собственно оплодотворение (рисунок 2).

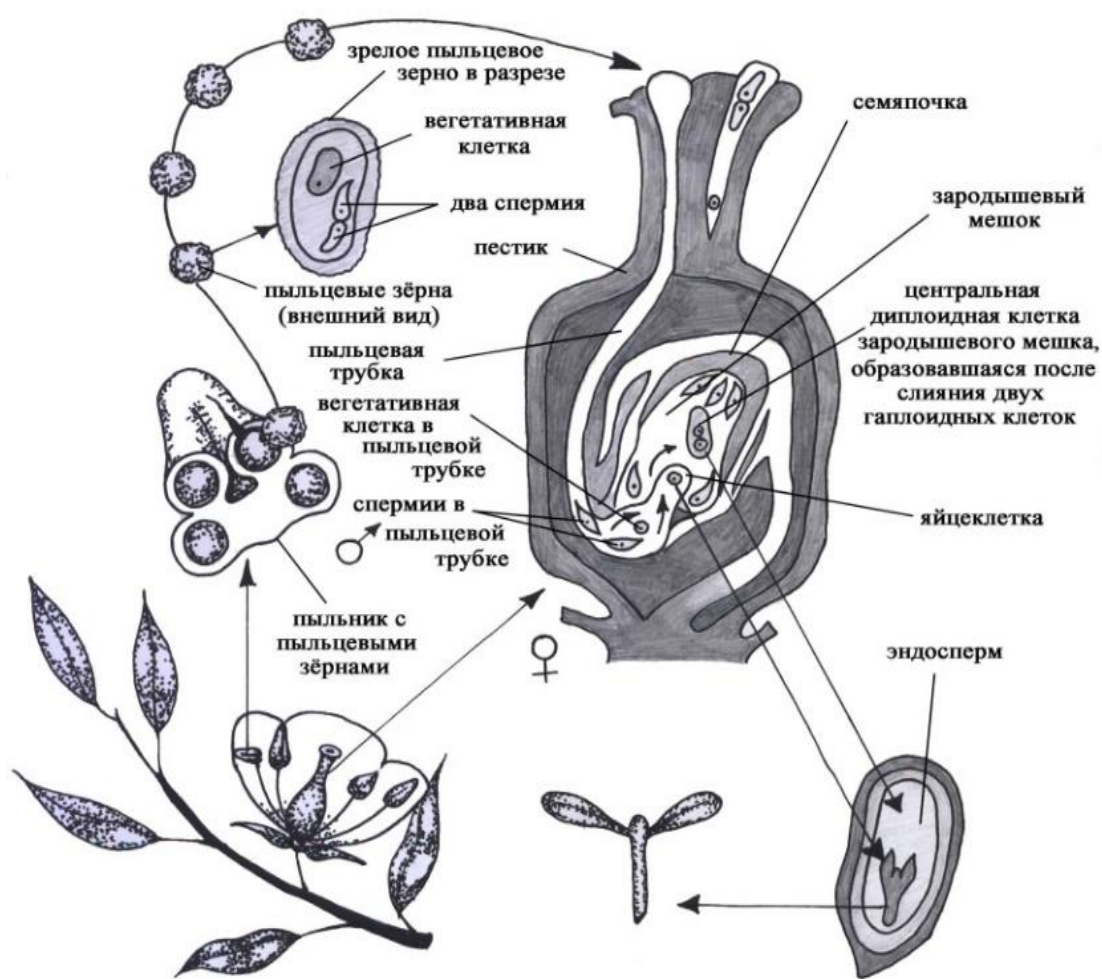


Рисунок 2 – Рост и развитие растения в репродуктивном периоде

При опылении пыльца, несущая мужские гаметы (спермии), попадает на рыльце пестика, в завязи которого развивается женская гамета (яйцеклетка). У растений существуют эволюционные приспособления к опылению. Все растения делятся на две группы – самоопыляемые и перекрестноопыляемые. У *самоопылителей* пыльца способна прорасти

на рыльце пестика того же самого цветка или другого цветка этого же растения (горох, фасоль, соя, ячмень, пшеница, овес, просо, томат, лен). У *перекрестноопыляемых* растений пыльца прорастает только на рыльце пестика другого растения (клевер, подсолнечник, гречиха). К перекрестникам относятся также двудомные растения (конопля) и однодомные раздельнополые, формирующие отдельно мужские и женские цветки (кукуруза, огурец). Перекрестное опыление способствует генетическому разнообразию и более прогрессивно в сравнении с самоопылением.

По способу опыления растения делятся на: ветроопыляемые, или анемофильные, (лещина, рожь, кукуруза, свекла) – имеют слаборазвитый околоцветник и пыльники на длинных свисающих нитях; насекомоопыляемые, или энтомофильные, (клевер, гречиха, тыква) – выделяют нектар и аромат; птицеопыляемые, или орнитофильные, (орхидеи, некоторые акации) – с крупными яркими цветками, содержат много нектара, но без запаха; водоопыляемые, или гидрофильные, – древний способ опыления, характерен для некоторых водных растений (элодея, роголистник); растения, опыляемые летучими мышами, – хироптерофильные (банан, дуриан, баобаб) – цветут ночью, формируют крупные белые цветки с густым слизистым нектаром и крупной пылью.

После того, как пыльцевая трубка достигает семязачатка, происходит оплодотворение, развивается зародыш и формируется семя. При образовании плодов и семян еще более значительно изменяются транспортные потоки, питательные вещества из вегетативных органов оттекают к формирующимся плодам и семенам, вызывая усыхание листьев и стеблей. Чем более развиты вегетативные органы, тем больше они могут отдать пластических веществ семенам и, соответственно, тем выше их урожайность. Поэтому важно обеспечить хорошие условия роста и развития растений на протяжении всего онтогенеза.

И, наконец, *старость* – это период от полного прекращения плодоношения до отмирания всех вегетативных органов и смерти.

Растения, которые завершают все этапы развития в течение одного года, называются *однолетними*. Это большинство сельскохозяйственных растений (пшеница, картофель, горох и др.). Однолетние культуры бывают яровыми (высевают весной и убирают осенью) и озимыми (высевают осенью и убирают в конце лета).

Ряд культур в первый год жизни проходят только ювенильный период, формируют вегетативные органы и органы запаса (корневища, луковицы, корнеплоды, кочан), из которых на второй год жизни развиваются репродуктивные органы, после чего наступает старение и отмирание (морковь, свекла, капуста) – это *двулетние* растения. Одно- и

двулетние растения плодоносят один раз в жизни и относятся к монокарпическим.

Растения, жизненный цикл которых продолжается несколько лет, называются *многолетними*. Многолетние растения относятся к поликарпическим (плодоносят несколько раз в жизни). Многолетние травянистые растения (клевер, земляника) повторяют ежегодно этапы развития от ювенильного до старения, на зиму у них отмирают надземные органы, а подземные с почками возобновления остаются живыми и следующей весной дают новые побеги. У древесных многолетних растений (яблоня, слива) эмбриональный и ювенильный периоды проходят один раз в жизни (но могут продолжаться несколько лет), этап зрелости наступает один раз, но, как и этап размножения, происходит ежегодно в течение многих лет, этап старости у них также может длиться несколько лет.

Последовательные этапы индивидуального развития от прорастания семени до отмирания растения, характеризующиеся определенными внешними признаками, называются *фазами развития растений*. Так, для зерновых культур выделяют следующие фазы: прорастание семян, всходы, кущение, выход в трубку, колошение или выметывание, цветение, налив и созревание (рисунок 3).

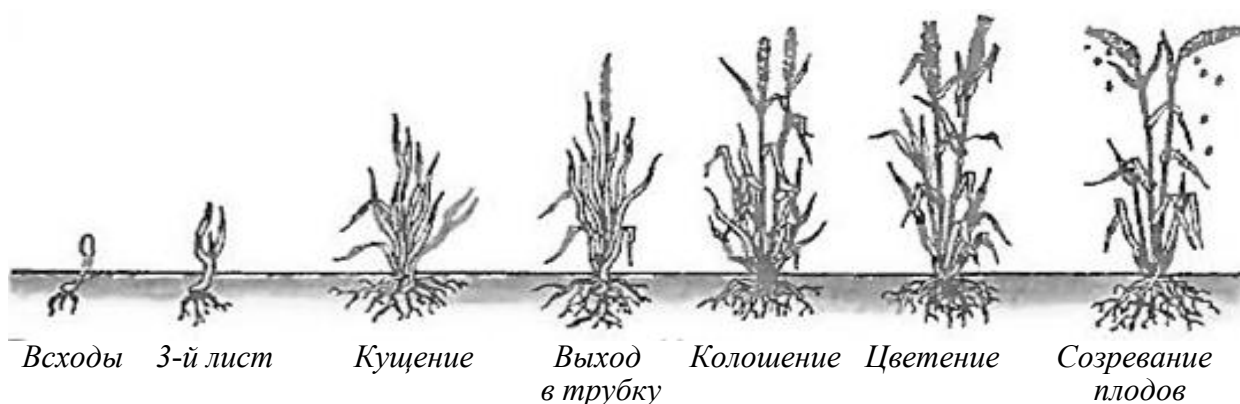


Рисунок 3 – Фазы развития зерновых культур

Прохождение растением фаз развития используют при установлении сроков проведения агротехнических приемов при возделывании сельскохозяйственных культур (уход за посевами, внесение удобрений, пестицидов и др.).

Для нормального роста и развития растений необходимы определенные условия внешней среды. Все многообразие внешних факторов принято делить на биотические (живая природа) и абиотические (неживая природа). Отдельно выделяют антропогенный фактор – влияние человека непосредственно на растения и на экологические факторы среды.

Биотические факторы характеризуют сложные взаимоотношения между живыми организмами. Прямое влияние на растение оказывают насекомые, животные, патогенные грибы, микроорганизмы и другие растения.

К *абиотическим факторам* среды относятся физические, или климатические, (свет, температура, влажность воздуха, осадки, снежный покров, давление, ветер и др.) и химические факторы (химический состав атмосферы, воды, почвы и др.). Они могут оказывать прямое и косвенное влияние на рост и развитие растений.

Свет выполняет субстратную и регуляторную функции для растения. Субстратная роль заключается в том, что он является источником энергии для фотосинтеза – процесса, в результате которого формируется 90–95 % органической массы. Свет влияет на газообмен и транспирацию, стимулирует обмен веществ и обеспечивает нормальное прохождение фаз развития. С другой стороны, рост растений идет интенсивнее в темноте, растения сильно вытягиваются, но при этом плохо ветвятся, формируют слабые стебли, имеют светлую окраску (недостаток хлорофилла). Такие растения называются *этиолированными*. В естественных условиях это явление наблюдается в загущенных посевах зерновых – в результате взаимного затенения растения вытягиваются и часто полегают. Регуляторная роль света также проявляется во влиянии на активность ферментов и гормонов. Урожайность зеленой массы и зерна зависит от интенсивности и длительности освещения. По реакции на интенсивность освещения растения делят на: *гелиофиты* (светлюбивые растения) – произрастают на открытых местах, не выносят длительного затенения (зерновые, рапс, клевер ползучий); *сциофиты* (тенелюбивые) – растения, произрастающие под густым пологом леса; *факультативные гелиофиты* (теневыносливые) – толерантны к затенению (овсяница луговая, пырей ползучий).

Температура. Тепло необходимо для набухания и прорастания семян, формирования всходов, поглощения растениями воды и питательных веществ, для создания органического вещества и роста, формирования растениями различных органов и прохождения ими каждого этапа развития. Поэтому температура окружающей среды оказывает большое влияние на все стороны жизни растений. Прорастание семян у большинства растений начинаются при температуре 2–5°C. Дальнейшее развитие растений протекает при температуре 18–24°C. Потребность растений в тепле выражается суммой активных (выше 5–10) температур за вегетационный период. Сумма активных температур в республике составляет от 2100 до 2500°C. Полевые культуры предъявляют неодинаковые требования к теплу. Так, яровой пшенице, ячменю, овсу за период вегетации необходима сумма среднесуточных температур от

1500 – 2000°C; кукурузе – от 3000 – 4500, цитрусовым – 5000 и более. По отношению к тепловому режиму различают следующие экологические типы растений: *термофилы* (теплолюбивые) – экологический оптимум лежит в области повышенных температур (обитают в областях тропического и субтропического климата, а в умеренных поясах – в сильнопрогретаемых местах); *криофиты* – оптимальны низкие температуры (живут в полярных и высокогорных областях); *мезотермные* – промежуточная группа.

Для растений губительны экстремальные, как низкие, так и высокие температуры. Для теплолюбивых минимальная температура для жизни составляет 10°C, оптимальная – 30–35°C, максимальная – 45–50°C. Для холодостойких, соответственно, 0–5, 25–30 и 40–45°C.

Влажность среды. В тканях растения содержится от 50 до 90 % воды. Вода входит в состав каждой клетки. Вместе с водой в растения из почвы поступают растворимые в ней минеральные вещества (азот, фосфор, калий и др.). Вода используется для набухания и прорастания семян, а также при процессе фотосинтеза. Сильнее всего вода влияет на рост корней: при недостатке влаги корни не растут, при избыточности – погибают от недостатка аэрации. Рост стебля во влажном воздухе ускоряется, а в сухом, даже при достаточном водоснабжении корней – замедляется. Потребность в воде у растений существенно изменяется в различные периоды роста и развития. Выделяют так называемые критические периоды – прорастание семян, формирование репродуктивных органов. По отношению к водному режиму выделяют следующие основные группы растений: *гидрофиты* – обитают в воде (погруженные растения водоемов); *гигрофиты* – требуют высокой влажности воздуха и (или) почвы (тростник обыкновенный, калужница болотная); *мезофиты* – приспособлены к достаточному, но не избыточному увлажнению почвы (большинство полевых культур); *ксерофиты* – способны переносить продолжительную засуху (засухоустойчивые) (ковыль, кактус, алоэ). В Беларуси выпадает 500–600 мм осадков в год (1 мм – 10 т воды на 1 га). На почвах, временно переувлажненных, водный режим регулируется приемами агротехники: кротование почвы, вспашка плугами с почвоуглубителями, рыхление почвы (боронование и обработка междурядий). Эти приемы уменьшают запас влаги в почве и улучшают состав почвенного воздуха. При недостатке воды используют орошение.

Всем живым существам для жизни необходимо **питание**. Зеленые растения – автотрофы (сам+пища), то есть организмы, сами синтезирующие органические вещества из неорганических (продуценты), в то время как животные и человек – гетеротрофы, строят свое тело из уже готовых органических веществ (консументы). У растений выделяют два

типа питания – *воздушное* (фотосинтез) и *почвенное* (минеральное). Фотосинтез – процесс преобразования растениями солнечной энергии в энергию химических связей, при этом из неорганических веществ (вода и углекислый газ) образуется органическое вещество (глюкоза, крахмал) и выделяется кислород. В результате фотосинтеза растения формируют около 90 % своей биомассы. Для нормального обеспечения воздушного и почвенного питания растений важен газовый состав атмосферы и содержание минеральных веществ в почве.

Аэрация и газовый состав среды. Воздух необходим растению как источник углекислого газа для фотосинтеза и кислорода для дыхания. Оптимальным является содержание кислорода в пределах 5–30 %, а для роста корней в почве – 10–12 %, при минимуме в 3–5 %. Повышение CO_2 в атмосфере с 0,03 % до 0,3 % вызывает усиление фотосинтеза и стимулирует рост. Увеличивает содержание углекислого газа в приземном слое воздуха внесение органических удобрений.

Минеральное питание. За счет питания растительный организм поддерживает свою жизнедеятельность. При недостатке питательных веществ растения отстают в росте, болеют, резко снижается их урожайность. Избыток питательных веществ также вреден для растения. По содержанию и потребности для растений минеральные вещества делятся на: *макроэлементы* (10^{-1} – 10^{-3} %) – азот, фосфор, калий, кремний, кальций, магний, натрий и сера; *микроэлементы* (10^{-3} – 10^{-5} %) – бор, марганец, цинк, молибден, хлор и др. Основным средством регулирования пищевого режима служит внесение в почву органических и минеральных удобрений.

Для нормальной жизнедеятельности необходимо оптимальное соотношение факторов среды. Все они являются равнозначными и незаменимыми. Отклонение любого из них от нормы при оптимальном балансе прочих будет ограничивать рост и развитие растения. Этот принцип описывает закон ограничивающего (лимитирующего) фактора, или закон минимума Ю. Либиха (1840 г.), который гласит, что наиболее значим для организма тот фактор, который более всего отклоняется от оптимального его значения (находится в минимуме).

Воздействие человека на состав растительного покрова и его продуктивность направлено на создание новых сортов сельскохозяйственных культур, разработку эффективных технологий возделывания культур, улучшение и рациональное использование агрофитоценозов, проведение мелиоративных работ, повышение плодородия почв.

Производственная группировка культурных растений.

Современное растениеводство как отрасль сельскохозяйственного производства включает в себя полеводство, овощеводство, плодоводство,

виноградарство, цветоводство, луговодство и лесоводство. Это деление обусловлено производственной группировкой сельскохозяйственных растений. От классических ботанических систем ее отличает принцип построения, во главе которого стоит не морфология растения, а его хозяйственное использование. Подходы к группировке культурных растений чрезвычайно разнообразны. В разные времена были приняты классификации П. М. Жуковского (в основе – химический состав растений), И. А. Стебута (способ возделывания), Д. Н. Прянишникова (цели и способы выращивания), И. В. Якушкина (биологические особенности). В настоящее время наиболее распространена группировка сельскохозяйственных растений по их назначению, первоначально предложенная П. И. Подгорным. Согласно этой классификации выделяют следующие группы культур:

зерновые культуры: в том числе хлеба первой (рожь, пшеница, ячмень), второй группы (кукуруза) и гречиха (как крупяная культура);

зернобобовые культуры (горох, фасоль, соя и др.);

технические культуры: в том числе масличные (подсолнечник, олива, рапс), прядильные (лен, конопля), лекарственные и эфиромасличные, сахароносные (сахарные свекла и тростник), крахмалоносные (картофель) растения;

бахчевые культуры (арбуз, дыня);

кормовые культуры: в том числе травы, корнеплоды и др;

тонизирующие (чай, кофе) и наркотические (хмель, табак);

овощные (томат, огурец) и зеленные (салат, щавель);

плодовые (яблоня, слива) и ягодные (малина, земляника);

лесохозяйственные (для воспроизводства леса);

декоративные: древесно-кустарниковые и цветочные.

Это деление не абсолютно, например, картофель – крахмалоносная, но и овощная культура; олива – масличная, но и плодовая и т. д.

Культурные растения – растения, выращиваемые человеком для получения пищевых продуктов, кормов в сельском хозяйстве, лекарств, промышленного и иного сырья и других целей.

Человек пока научился использовать в той или иной мере примерно 5 % видов растений, которые в настоящее время произрастают на нашей планете и отличаются очень большим разнообразием, в том числе около 1500 введены в культуру, из них наиболее важное значение имеют примерно 600.

Человек выводил культурные (возделываемые, культивируемые) растения из дикорастущих еще в древние времена. Он отбирал понравившиеся ему вкусные семена, плоды, корни и сеял нужные растения поблизости от своего жилища, поливал их и ухаживал за ними.

Из года в год семена становились обильнее и крупнее, а корнеплоды или плоды – вкуснее. Если мы сравним колосья культурной и дикорастущей пшеницы, увидим, что у первой они намного больше. Значит, и листья, и все другие органы культурной пшеницы должны работать интенсивнее, чтобы образовать более крупные колосья, с большим количеством зерен. Следовательно, культурной пшенице нужны лучшие условия жизни, чем дикорастущей. Иначе она не даст хорошего урожая. То же наблюдается у картофеля, свеклы, капусты, ягодников – у любого растения, возделываемого человеком.

Из поколения в поколение передавался опыт выращивания растений. Люди отбирали растения и улучшали их. Так было положено начало возделыванию культурных растений – растениеводству. Появилась наука о земледелии, или земледелии. Она развивалась во взаимосвязи с ботаникой, химией, физиологией растений, почвоведением.

Центры происхождения культурных растений указывают, где впервые было окультурено и начато возделывание того или иного сельскохозяйственного растения, где находится его родина – генцентр. В местах первичных генцентров находится наибольшее разнообразие сортов, культурных и диких разновидностей и форм данного вида.

В 1894 г. в России было создано Бюро по прикладной ботанике, которое затем преобразовалось во Всероссийский институт растениеводства (далее – ВИР), в котором велись работы по созданию генетического фонда растений.



Наиболее полную и целостную теорию центров происхождения видов культурных растений сформулировал Николай Иванович Вавилов в ходе исследований в 20–30-е гг. прошлого века. В своих экспедициях Н. И. Вавилов собрал богатейшую коллекцию культурных растений, нашел родственные связи между ними, предсказал возможные для выведения ранее неизвестные, но заложенные генетически свойства этих культур.

Он обнаружил существование районов с максимальной концентрацией видов, разновидностей и сортов определенных культурных растений, а также то, что эти районы связаны с местами древнейших цивилизаций. Н. И. Вавиловым было выявлено семь основных географических центров происхождения культурных растений: Южноазиатский тропический, Восточноазиатский, Юго-Западно-азиатский, Средиземноморский, Абиссинский (или Африканский), Центральноамериканский, Южноамериканский (или Андийский).

Впоследствии П. М. Жуковский развил это учение и дополнил. По каждому из 12 генцентров определены границы и перечислены виды растений, которые впервые введены в культуру и подверглись селекции.

Китайско-японский генцентр является родиной риса, проса, чумизы, гречихи, сои, овса голозерного, ячменя многорядного, пшеницы мягкой, фасоли спаржевой, редьки культурной, репы японской, чеснока китайского, баклажана китайского, яблони маньчжурской, яблони-китайки, груши уссурийской, айвы, сливы китайской, абрикоса, персика, вишни, хурмы, винограда Давида, чая китайского и других культур.

Индонезийско-индокитайский генцентр является родиной риса посевного, хлебного дерева, лимона, сахарного тростника, банана, кокосовой пальмы.

Австралийский генцентр является родиной 9 видов хлопчатника, 21 вида табака, орехоплодного дерева, клевера подземного.4.

Индостанский генцентр располагает ценными источниками риса с длинными зерновками, пшеницы шарозерной, сахарной пальмы, фасоли рисовой, огурца, кунжута индийского, конопли индийской, перца черного.

Среднеазиатский генцентр является родиной пшеницы мягкой, ржи афганской, гороха посевного, бобов конских, чины посевной, нута культурного, маша, сурепицы, льна-кудряша, дыни культурной, моркови, лука репчатого, чеснока, алычи, сливы, персика, вишни тяньшаньской, миндаля, грецкого ореха, винограда культурного, люцерны синей.

Переднеазиатский генцентр является родиной 15 видов пшеницы, трех видов ржи, ячменя, овса, гороха, чечевицы, вики, люцерны дагестанской, льна стелющегося, дыни, свеклы, моркови, многих видов груши, терна, сливы домашней, абрикоса обыкновенного, черешни, граната, инжира, шелковичного дерева, хлопчатника аравийского, розы.

Средиземноморский генцентр является древнейшим центром растениеводства. Это родина тургидной, твердой, польской пшеницы, дикой однозернянки и двузернянки, ячменя многорядного и двурядного, овса песчаного и византийского, канареечника, гороха, нута, вики, люпина желтого, узколистного, белого, волокнистого, льна культурного и узколистного, клевера ползучего, сераделлы, укропа, брюквы, свеклы, петрушки, маслины, винограда, дуба пробкового.

На территории *Африканского генцентра* находятся эфиопские подвиды твердой, тургидной и польской пшеницы, африканской ржи, ячменя, абиссинского овса, сорго, африканского риса, клещевины, хлопчатника африканского и сомалийского, арбуза столового, белосемянного льна, арабского кофе, финиковой пальмы, абиссинского банана, гладиолусов.

Европейско-Сибирский генцентр является родиной льна-долгунца, свеклы, клевера лугового, гибридного, ползучего, люцерны северной, желтой и синей, яблони лесной, сибирской и культурной, груши лесной, черешни дикой и культурной, грецкого ореха, винограда амурского, малины, смородины, клубники, земляники лесной, облепихи, крыжовника, хмеля, хрена, злаковых трав.

В *Среднеамериканском генцентре* окультурены кукуруза, фасоль, картофель, тыква, кабачки, табак, махорка, перец овощной.

Южноамериканский генцентр считается родиной кукурузы, многих видов картофеля, перуанского хлопчатника, арахиса, мелкосемянных видов люпина, томата, кокаинового кустарника, подсолнечника, ананаса, амаранта, многолетних видов ячменя.

В *Североамериканском генцентре* имеется большое разнообразие многолетних и однолетних видов ячменя, а также слива американская, вишня песчаная, дикие яблони, смородина, крыжовник, малина, ежевика, подсолнечник, топинамбур, многолетний люпин.

Изучение родственных в систематическом отношении видов позволило Н. И. Вавилову сформулировать **закон гомологических рядов в наследственной изменчивости** (1920), суть которого состоит в следующем: систематически близкие виды растений имеют сходные и параллельные ряды наследственных форм, и чем ближе друг к другу стоят виды по происхождению, тем резче проявляется сходство между рядами морфологических и физиологических признаков.

В результате интродукции различных видов растений и их окультуривания вдалеке от родины, на других континентах образовались вторичные центры происхождения, где в процессе селекционной работы и под действием естественного отбора в новых условиях возникло множество образцов и форм, обладающих принципиально отличительными признаками и свойствами.

Третичные очаги формообразования культурных растений образовались в местах крупных селекционных центров, где искусственным путем получают большое количество новых форм, отдаленных гибридов, выделяют ценные спонтанные мутанты и гибриды.

Разнообразие растительных образцов первичных, вторичных и третичных генцентров используется для постоянного пополнения мировой коллекции ВИРа, которая является источником ценных признаков и используется в качестве исходного материала в селекционном процессе. За последние десятилетия мировая коллекция ВИРа удвоилась и насчитывает около 400 тыс. образцов различных видов и форм растений. Более 1000 сортов различных культур выведено с использованием коллекционных образцов ВИРа.

4. Практическое занятие (35–40 мин)

Цель: изучить фазы роста и развития растений с использованием метода почвенной культуры.

Порядок выполнения работы.

Оснащение: емкости для растений, дренаж, почвогрунт, семена растений, линейка.

1. Подготовка сосудов.

Подбирают емкости для закладки эксперимента. Для зерновых, зернобобовых и овощных культур используют сосуды на 5–7 кг почвы, для сахарной свеклы, картофеля – на 15–30 кг и более.

Подбирают подходящую для культуры почву (возможно использование готовых питательных грунтов).

На дно сосуда укладывают дренаж, на дренаж укладывают кружок марли (на 4–5 см больше диаметра сосуда), у края делаются отверстия для установки трубки (сосуд Вагнера). Поверх марли рекомендуется уложить слой песка 1,5–2 см (влажность до 60 % полной влагоемкости). Делают пробную набивку и определяют вес почвы в сосуде (желательно целое число). Уровень почвы должен быть на 2–2,5 см ниже верхнего края сосуда. Навеску почвы помещают в большой таз, добавляют навески сухих удобрений и тщательно перемешивают с почвой. Затем добавляют воду и почву тщательно перемешивают до полной равномерности ее увлажнения. Оптимальная влажность для набивки 40–50 % полной влагоемкости.

Почву совком или руками постепенно переносят в сосуд, все время ее уплотняя. Надо уплотнять почву равномерно по всему объему. После набивки сосудов почвой их засыпают сверху взвешенным количеством песка (слой 1 см–200 г песка).

2. Посев семян растений.

Берут семена зерновых, зернобобовых, овощных и других культур. В сосудах на 5 кг почвы принято выращивать 12–15 растений зерновых. Посев проводят сухими, набухшими или проросшими семенами (длина корешков не более 0,2–0,4 см). Высаживают (высевают) проростки (семена), равномерно распределяя их по поверхности.

3. Уход за растениями.

Сосуды выставляют на окно или помещают под фитолампы. В течение вегетации проводят полив и уход за растениями. После появления первых настоящих листьев проводят прореживание в сосудах, оставляя наиболее выровненные; удаляются отстающие в росте и более сильные (учитывая равномерность).

Опыт проводят в течение 2–3 месяцев в зависимости от культуры.

На протяжении всего опыта ведут наблюдения за ростом и развитием растений, данные записывают в таблицу 4. Указывают фазу

развития, высоту растения, число листьев, площадь листьев, кустистость и прочие наблюдения.

Таблица 4 – Наблюдения за ростом и развитием растений

Показатель	Дата				
Фаза развития					
Высота растений, см					
Число стеблей, шт.					
Толщина стебля, см					
Количество листьев, шт.					
Максимальный размер листьев (длина и ширина), см					
Характерные признаки растений (окраска листьев и стеблей, проявление хлороза и некроза, деформация и др.)					

Фенологические наблюдения заключаются в датировании наступления отдельных фаз развития и осуществляются с целью сравнить ход развития различных видов растений.

У злаковых культур фиксируют наступление следующих фаз развития (рисунок 4).

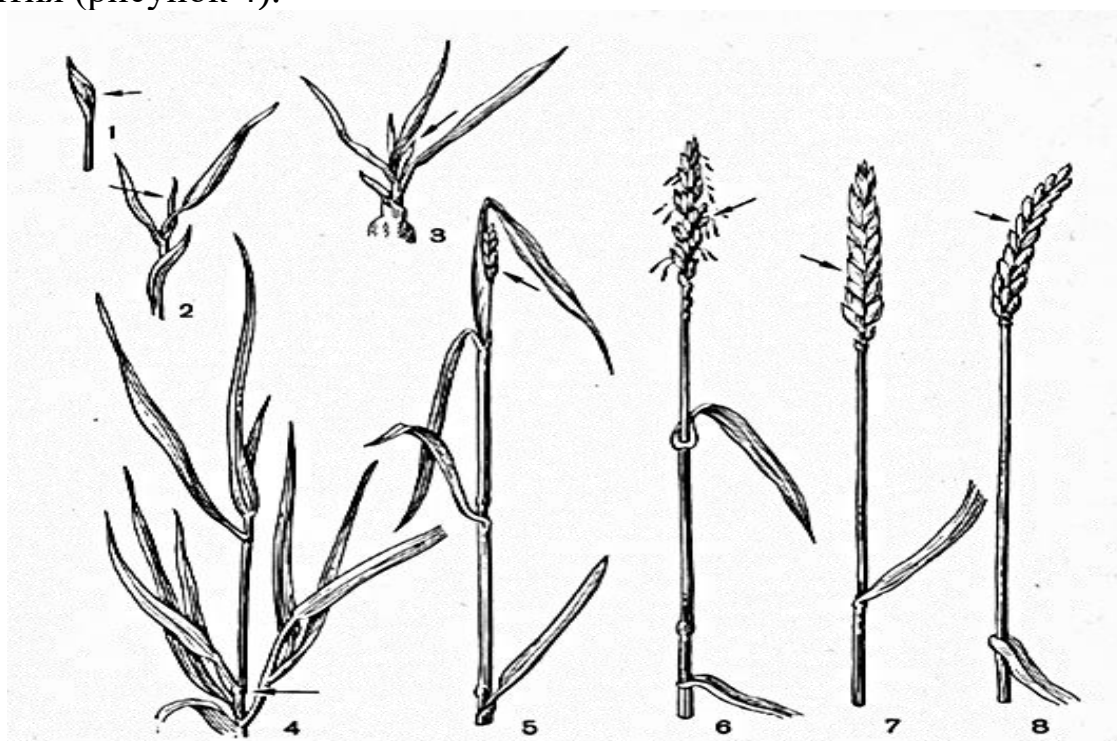


Рисунок 4 – Фазы развития злаковых культур:

- 1 – всходы; 2 – третий лист; 3 – кушение; 4 – выход в трубку;
 5 – колошение (выметывание); 6 – цветение; 7 – молочная спелость;
 8 – восковая спелость

1. Всходы: а) начало появления всходов; б) полные всходы.
 2. Развитие третьего листа – у растений из пазухи второго листа появляется верхушка третьего листа.
 3. Кущение – появление боковых побегов у растений.
 4. Выход в трубку: появление первичного узла на главном побеге, прощупываемого пальцами.
 5. Колошение: выход колоса из влагалища верхнего листа у большинства растений.
 6. Цветение – когда у растений раскрываются цветки и появляются пыльники.
 7. Молочная спелость: у зерен средней части колоса, достигших нормального размера, при выдавливании вытекает густая белая молочная жидкость.
 8. Желтая, или восковая, спелость: зерно в средней части колоса желтого цвета, мнется, легко разрезается ногтем.
 9. Полная спелость: зерно твердое, начинает высыпаться и разламываться.
- У зернобобовых (фасоль, люпин, горох) наблюдают следующие фазы развития (рисунок 5): всходы, второй настоящий лист, бутонизация, цветение (начало и полное), образование плодов, созревание семян.

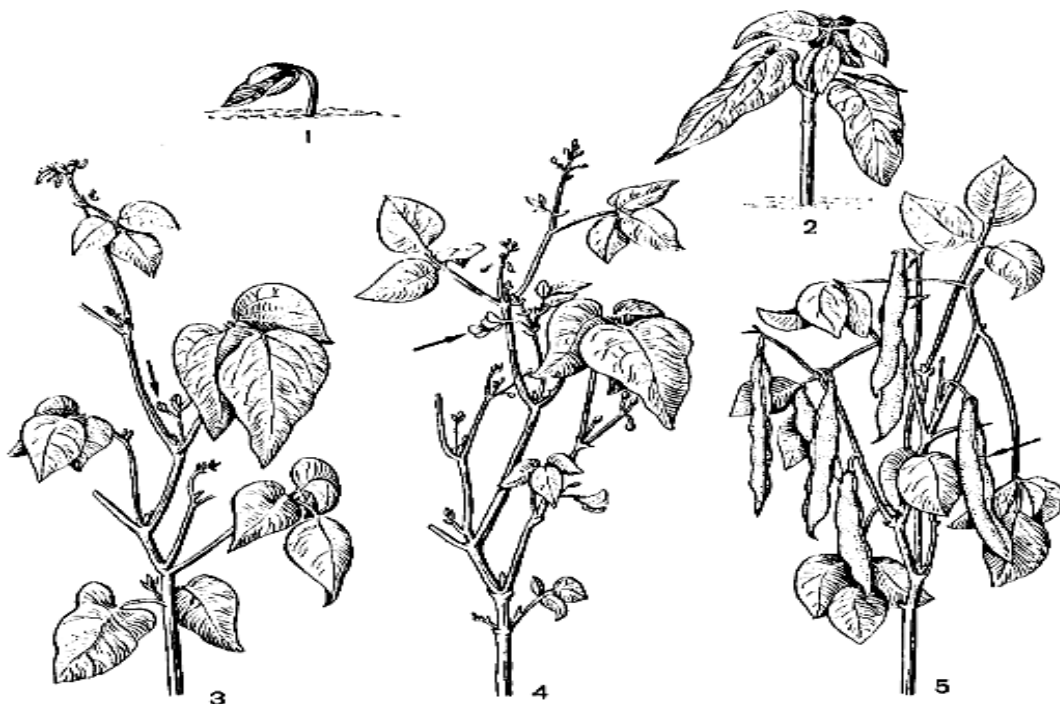


Рисунок 5 – Фазы развития зернобобовых культур:
 1 – всходы; 2 – второй настоящий лист; 3 – бутонизация;
 4 – цветение; 5 – созревание

У двудольных, например, у льна, отмечают следующие фазы развития (рисунок 6): всходы, «елочка», интенсивный рост–бутонизация, цветение и созревание.



Рисунок 6 – Фазы развития льна: 1 – всходы; 2 – образование настоящих листьев; 3 – «елочка»; 4 – интенсивный рост-бутонизация; 5 – цветение; 6 – созревание

1. Всходы (фаза семядольных листочков): развиты только семядольные листочки и маленькая почечка между ними, из которой развивается стебель.

2. Образование настоящих листьев: формируется розетка настоящих листьев.

3. «Елочка»: растение достигает высоты 3–10 см и имеет 5–6 пар настоящих листочков. После фазы «елочки» у растений льна наступает период быстрого роста, который продолжается и в фазу бутонизации.

4. Интенсивный рост-бутонизация: прирост растений льна в высоту достигает 3–5 см в сутки, в стеблях формируются волокно и репродуктивные органы.

5. Цветение: замедляется рост стеблевой части и корневой системы растения, развивается соцветие.

6. Созревание: характеризуется быстрым одревеснением стебля и формированием семян. В этой фазе различают зеленую, раннюю желтую, желтую и полную спелости льна. Между фазами резких границ нет, происходит постепенный переход. В фазе зеленой спелости стебель на 1/4 длины освобожден от листьев, на растениях 80–85 % завязавшихся коробочек и остается лишь 15–20 % цветков. Семена имеют низкую

жизнеспособность. В фазу ранней желтой спелости на $\frac{2}{3}$ длины стебля листья осыпаются, лишь самые верхние остаются еще зелеными. В желто-зеленых коробочках находятся бледно-зеленые семена с желтым носиком.

В развитии растения картофеля различают 8 основных фенологических фаз (рисунок 7): прорастание, всходы, стеблевание, бутонизация, цветение, клубнеобразование, отмирание ботвы, покой клубней.

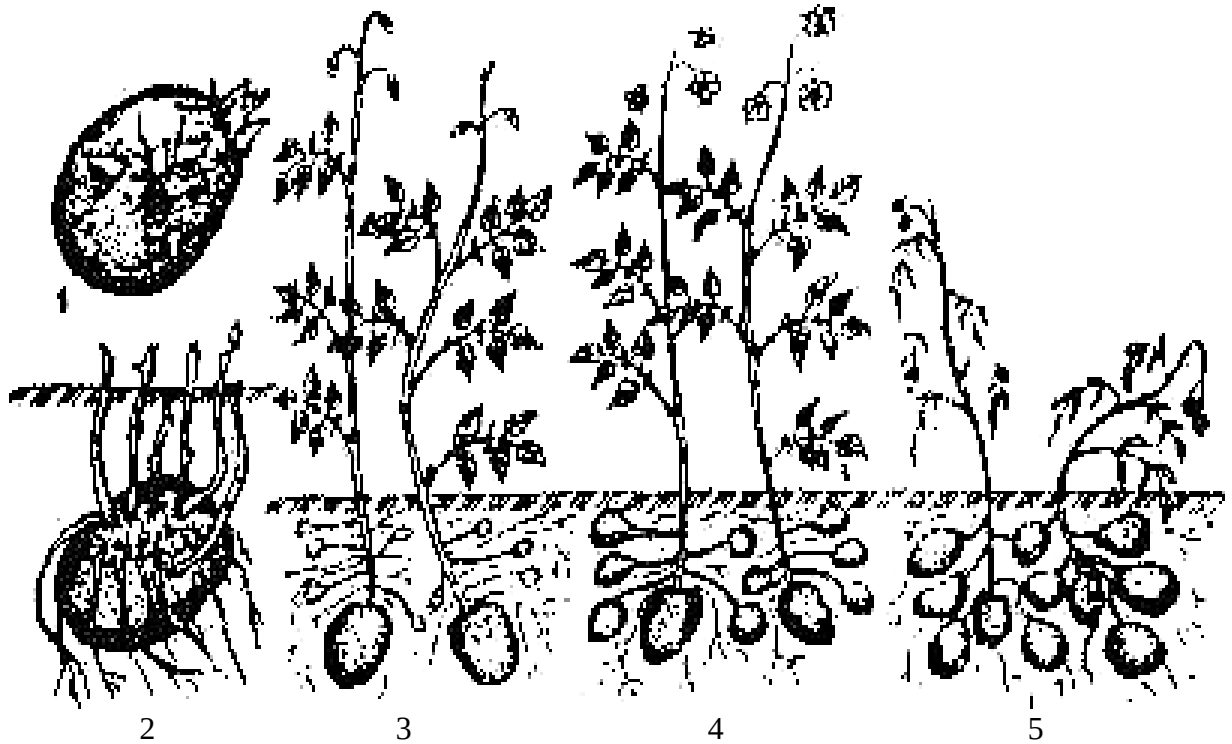


Рисунок 7 – Фазы развития растений картофеля: 1 – прорастание клубня; 2 – всходы; 3 – бутонизация; 4 – цветение; 5 – отмирание ботвы

1. Прорастание. В верхней части ростка образуются небольшие чешуйчатые бугорки, из которых сначала развиваются молодые корни, а после укоренения – стебелек.

2. Всходы: появление проростка на поверхности почвы.

3. Стеблевание: период от появления первых зеленых листьев, обычно сращенных, до развития стеблей с нормальными листьями.

4. Бутонизация: появление бутонов на растении.

5. Цветение: на растении распускаются цветки.

6. Клубнеобразование: появляется 20–30 мелких картофелин, зрелости достигает примерно половина из них.

7. Отмирание ботвы: продолжается с момента отмирания ботвы до ее полного высыхания и физиологического созревания клубней.

8. Покой клубней.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Чем отличаются понятия «рост» и «развитие» растения?
2. Как влияют ростовые корреляции и полярность на рост и развитие растений?
3. Что такое «периодичность» и «ритмичность» роста растения?
4. Охарактеризуйте 5 этапов онтогенеза растений.
5. Как различаются растения по формам жизни, типам развития, периодичности плодоношения?
6. Какие фазы проходят культурные растения в процессе вегетации?
7. Роль абиотических факторов в жизни растений.
8. Чем отличаются культурные растения от дикорастущих?
9. Назовите центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову?
10. Какие принципы положены в основу классификации культурных растений?
11. Назовите основные группы сельскохозяйственных культур.
12. Какие полевые культуры распространены в Республике Беларусь?

2.2.2. Сорные растения

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: сформировать знания о сорных растениях, которые наиболее распространены в условиях нашей климатической зоны, изучить их биологические особенности.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Что такое сорные растения?
2. Какие сорные растения вы встречали или уже знаете?

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

Сорные растения – это растения, не возделываемые человеком, но приспособившиеся к произрастанию в посевах культурных растений и наносящие им вред. Наряду с сорняками в посевах могут встречаться и засорители, то есть культурные растения другого вида или сорта, являющиеся также нежелательными компонентами агробиоценоза. Например, *ромашка непахучая*, *метлица полевая* в посевах озимой пшеницы является сорняком, а растения *озимой ржи* в этих же посевах считаются засорителем.

На полях нашей страны встречаются более 300 видов сорных растений, среди которых наиболее распространенными и вредоносными являются 30–40 видов. По данным исследователей, в разрезе агроклиматических зон Беларуси в одинаковой степени засоряют посевы зерновых культур: из однолетних – *василек синий*, *галинсога мелкоцветная*, *виды горца*, *звездчатка средняя*, *марь белая*, *метлица обыкновенная*, *мятлик однолетний*, *незабудка полевая*, *пастушья сумка*, *пикульник обыкновенный*, *подмаренник цепкий*, *просо куриное*, *ромашка непахучая*, *фиалка полевая*; из многолетних – *бодяк полевой*, *дрема белая*, *мята полевая*, *осот полевой*, *подорожник большой*, *пырей ползучий*, *чистец болотный*, *полынь обыкновенная*.

Сорняки причиняют ощутимый ущерб сельскому хозяйству. Сорняки, вредители и болезни растений ежегодно уносят до 25 % урожая в развитых и до 40 % в развивающихся странах. Потери урожая сельскохозяйственных культур в мире от сорняков и других вредных организмов составляют: зерновых – 500–510 млн т, сахарной свеклы – 65–75, картофеля – 125–135, овощей – 78–79 млн т. Оцениваются они в 75 млрд долларов США.

Потери урожая зерна озимых зерновых культур в Беларуси от сорных растений составляют в среднем 14,8–7,2 %. При наличии 5 сорняков на 1 м² посевов картофеля урожайность его клубней снижается

на 2,4 %, 25 шт./м² – на 10,9 %, 50 шт./м² – на 19,4 %, 100 шт./м² – на 31,5 % и при 200 шт./м² – на 43 %. При отсутствии мер борьбы с сорняками недобор урожая сахарной свеклы достигает 80 %.

Отрицательное влияние сорных растений на рост и развитие возделываемых культур является следствием многих факторов и может быть как прямым, так и косвенным.

Прямое неблагоприятное влияние сорняков выражается, прежде всего, в том, что они, конкурируя за свет, влагу, элементы минерального питания, ухудшают условия жизни культур.

Такие сорняки, как *редька дикая*, *марь белая*, *ромашка непахучая*, *виды осотов*, развивая мощную вегетативную массу и возвышаясь над посевом, затеняют культурные растения. Кроме того, это приводит к снижению температуры почвы на 1–4°C, что в некоторой степени ухудшает деятельность почвенных микроорганизмов, снижается их активность.

Многие сорные растения (*горчица полевая*, *овсюг*, *василек синий*, *амброзия полыннолистная* и др.) в отдельные периоды вегетации расходуют в 1,5–2 раза больше влаги, чем культурные растения. В результате этого влажность почвы в корнеобитаемом слое может снижаться на 2–5 %. Например, для образования одного грамма сухого вещества пшеница расходует 3,9 г воды, картофель – 1,4, овес – 5,8, а *ярутка полевая* – 10,0, *торица полевая* – 12,0, *гречишка вьюнковая* – 7,1 г. Результаты исследований показывают, что с одного квадратного метра сильно засоренного поля за 30 дней может испариться 130–140 кг воды, в то время как на чистых посевах при таких же условиях погоды – 35–40 кг воды.

Сорняки по выносу элементов питания превосходят культурные растения. Если пшеница среднеурожайного поля выносит за период вегетации с гектара 45–50 кг азота, то *осот розовый* (*бодяк*) – 138 кг, а калия – 117 кг (в пять раз больше, чем пшеница). Некоторые виды сорных растений усваивают элементы питания более интенсивно, чем культурные растения. Так, если у яровой пшеницы, льна и проса коэффициент использования азота равен 36–56 %, то у *метлицы полевой*, *ромашки непахучей*, *мари белой*, *горчицы полевой*, *подмаренника цепкого* он колеблется от 56 до 70 %.

Разнообразно и косвенное отрицательное влияние сорных растений. Они способствуют размножению и распространению вредителей и болезней, которые поражают культурные растения. Сорняки из семейства Крестоцветные (Капустные) служат очагами размножения бабочки-капустницы, капустной тли, крестоцветных блошек, рапсового клопа и др. *Горчица полевая*, *редька дикая*, *пастушья сумка* являются резерваторами грибных заболеваний – килы капусты, плесени белой, мучнистой росы.

Пырей ползучий служит промежуточным растением – хозяином стеблевой, желтой и корончатой ржавчины зерновых культур. *Щетинники, василек синий, марь белая, бодяк полевой* – переносчики корневой гнили, мозаики злаковых культур. Отдельные виды сорняков (*марь белая, щирица запрокинутая, вьюнок полевой и др.*) содержат вирус *X* в скрытом виде, что приводит к массовому заражению культурных растений. Заражение этим вирусом посадок картофеля приводит к недобору урожая на 17 % и более.

На засоренных полях уборка урожая сильно затруднена. Сырая хлебная масса плохо обмолачивается, снижается до 60 % производительность используемой уборочной техники, увеличиваются травмируемость и потери зерна. На полях, засоренных корневищными и корнеотпрысковыми сорняками (*пыреем ползучим, хвощом полевым*), тяговое усилие при обработке почвы возрастает на 20–30 %, что увеличивает износ рабочих органов почвообрабатывающих орудий и расход горюче-смазочных материалов.

Сорные растения ухудшают качество растениеводческой и животноводческой продукции. Так, наличие в урожае недозревших влажных плодов или соцветий сорняков (*соплодия мари, полыни, осота*) значительно повышает влажность зерна, что ставит его под угрозу порчи. Примесь семян *куколя обыкновенного, плевела опьяняющего* в размалываемом зерне в количестве 0,5 % делает муку ядовитой, наличие *полыни* придает муке горьковатый привкус. Сорняки на пастбищах, в сене или зеленом корме могут вызвать отравление скота (*лютик едкий, лютик ползучий, хвощ полевой*). Поедание некоторых видов сорных растений (*чеснок дикий, полынь и др.*) снижает качество молока. Наличие сорных растений в посевах зерновых культур приводит к их полеганию, формированию щуплого зерна, повышает его пленчатость, уменьшает содержание белка и т. д.

Сорняки вызывают заболевания людей, известные в народе под названием «сенная лихорадка» или «пыльцевая болезнь». Данное заболевание вызывает пыльца следующих сорных растений: *лебеда раскидистая, марь белая, марь амброзиевидная, щирица колосистая, полынь холодная, пижма, подорожник ланцетолистный, пырей ползучий, тысячелистник обыкновенный, амброзия*.

Широкое распространение на полях, огромная конкурентоспособность сорняков обусловлены также и рядом их биологических особенностей, из которых можно выделить следующие.

Высокая плодовитость сорных растений. Подсчитано, что одно культурное растение при самых благоприятных условиях способно дать 1200–1500 семян (зерен), а большинство сорняков образует от 1000 до 15000 семян. Обильным плодоношением отличается большинство так

называемых мусорных сорняков. Например, *подорожник большой* дает до 390 тыс. семян, *гулявник* – до 730 тыс., *марь многосемянная* – до 3 млн, *чернобыльник* – до 10,5 млн шт.

Различные способы распространения семян сорных растений. В процессе эволюции сорняки выработали приспособления у семян и плодов для их распространения с помощью ветра, воды, птиц, животных, человека и сельскохозяйственных орудий.

Высокая долговечность и жизнеспособность семян сорных растений. Семена многих сорняков пребывают в почве десятилетиями и не теряют своей всхожести. Так, семена *овсюга*, *мари белой*, *торицы полевой* способны сохранять всхожесть при нахождении в почве на протяжении 5–7 лет, *звездчатки средней*, *горчицы полевой*, *щирицы запрокинутой*, *донника желтого* – 30 лет, *нивяника*, *щавеля курчавого* – свыше 40 лет. Кроме того, попадая в неблагоприятные условия, семена многих видов сорных растений не теряют всхожести. Так, семена *щирицы белой*, *ярутки полевой*, *мышья сизого*, *подмаренника цепкого* и *донников* при поедании животными сохраняют всхожесть, пройдя через их желудочно-кишечный тракт.

Недружность прорастания семян. Семена большинства сорных растений, осыпавшиеся на почву, осенью не прорастают или прорастает лишь незначительное их количество, то есть на растении формируются разнокачественные по степени спелости семена. Например, у растений *мари белой* формируется три типа семян: крупные плоские семена коричневого цвета – дают всходы в год созревания, осенью; более мелкие, коричневого цвета, с толстой оболочкой – дают всходы на второй год после созревания и мелкие, блестящие семена, черного цвета – прорастают на третий год после созревания.

Наличие семенного и вегетативного способов размножения. У ряда многолетних, наиболее злостных, сорных растений вегетативное размножение преобладает над семенным размножением. На 1 м² при сильной засоренности почвы *осот желтый* может иметь на корнях размножения до 18 тыс. почек, а *пырей ползучий* на корневищах – до 26 тыс. почек возобновления, что соответствует в пересчете на 1 га для осота 180 млн почек, а для пырея – 260 млн почек при длине корней и корневищ 246 км и 1265 км соответственно.

Специализация сорняков и лучшая приспособляемость к условиям окружающей среды. Многие сорные растения выработали приспособительные признаки, позволяющие им постоянно удерживаться в посевах определенных культур. Так, *плевел льняной* приспособился настолько к посевам льна-долгунца, что растения сорняка очень сходны по внешнему облику с культурой, а их семена при очистке трудно разделить. Аналогичные свойства выработали *овсюг*, засоряющий посевы

овса, ячменя и яровой пшеницы, *куриное просо* – в посевах проса и суданской травы, *костер ржаной* – в посевах озимой ржи. Кроме того, ряд сорных растений (*бодяк полевой*, *вьюнок полевой*, *хвощ полевой*) имеют мощную, глубокопроникающую корневую систему, что дает им возможность использовать влагу и питательные вещества из более глубоких слоев почвы. Всходы ранних яровых сорняков появляются при более низких температурах, чем у яровых культурных растений, то есть значительно раньше.

Используя сходные биологические особенности у различных видов по времени появления всходов, темпам роста и развития, продолжительности жизни и вегетации, способности и способам размножения, принято объединять сорные растения в агробиологические группы (рисунок 8).

В основу классификации сорняков положены важнейшие биологические признаки: способ питания, продолжительность жизни и способ размножения растений.

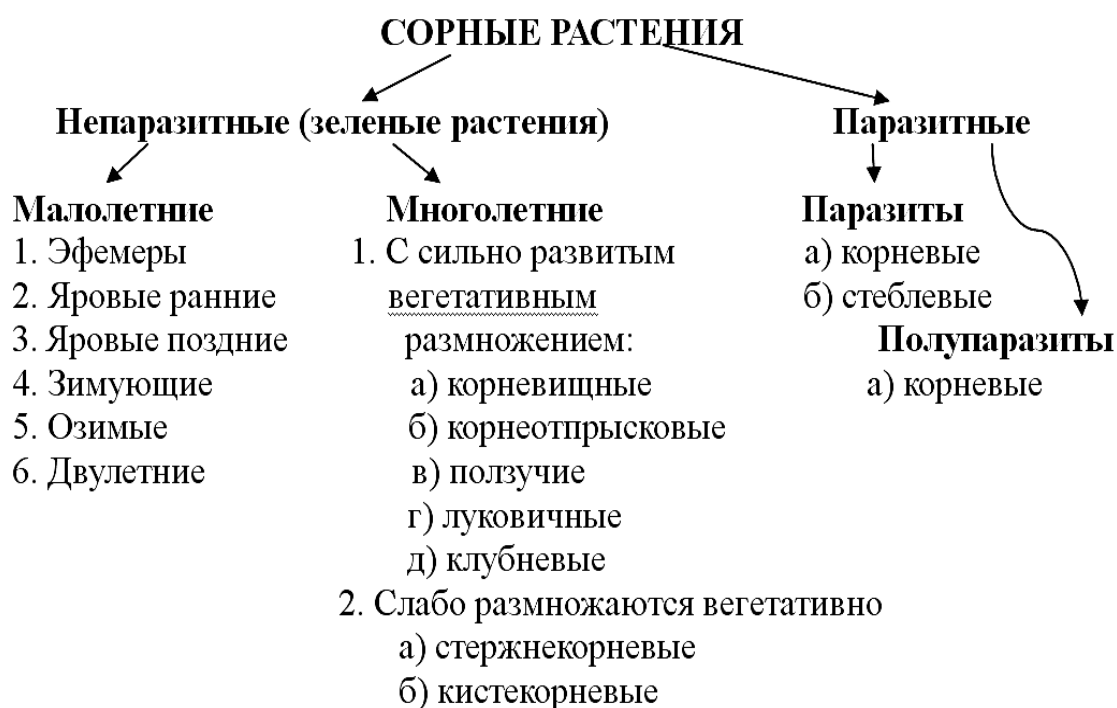


Рисунок 8 – Агробиологическая классификация сорных растений

По *способу питания* сорняки разделяют на паразитные и зеленые растения. Паразитные сорняки в своих органах не имеют хлорофилловых зерен и поэтому не могут синтезировать органическое вещество. Для жизни они используют пластические вещества зеленых растений, на которых паразитируют. Они в свою очередь делятся на полных паразитов и полупаразитов. Полные паразиты могут быть разделены на стеблевые и

корневые по месту прикрепления к растению-хозяину. К стеблевым паразитам относят все виды повилик, паразитирующих на стеблях растений, а к корневым – все виды заразих, паразитирующих на их корнях. Полупаразиты таких делений не имеют, то есть являются только корневыми.

Непаразитные (зеленые) сорные растения самостоятельно продуцируют органическое вещество из углекислого газа и воды в процессе фотосинтеза. Они делятся на две группы в зависимости от продолжительности жизни и способа размножения. Первую группу составляют малолетники, размножающиеся преимущественно семенами и плодоносящие один раз в жизни (эфемеры, яровые ранние, яровые поздние, зимующие, озимые, двулетники). Ко второй группе относят все многолетние растения с различными способами размножения и плодоносящие неоднократно (корневищные, корнеотпрысковые, стержнекорневые, кистекорневые, дерновые, ползучие, луковичные, клубневые).

4. Практическое занятие (35–40 мин)

Цель: освоить технику гербаризации растений; определить виды сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур, на пришкольном участке, лугу.

Порядок выполнения работы.

Оснащение: фотографии сорных растений, их описание.

Порядок выполнения работы.

Рассмотрите фотографии с изображением сорных растений. Выясните, какие посева, участки засорены именно этими сорняками. Соберите гербарий сорняков.

Просмотр видеофайлов (на выбор):

«Методы борьбы с сорными растениями»,

«Повилика – однолетний сорняк».

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Какой вред приносят сорные растения в посевах сельскохозяйственных культур?

2. Перечислите, какие виды сорных растений узнали.

3. Охарактеризуйте биологические особенности сорных растений.

4. Назовите агробиологические группы сорных растений.

2.2.3. Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: ознакомить учащихся с многообразием зерновых, зернобобовых и крупяных культур.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Сможете ли вы дать характеристику, назвать представителей и раскрыть значение зерновых и крупяных культур?

2. Дайте характеристику, назовите представителей и раскройте значение зернобобовых культур, которые вы знаете.

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

Среди полевых культур наибольшее значение имеют зерновые культуры, основной продукт которых – зерно. Зерновые культуры являются самыми распространенными из всех растений, выращиваемых человеком. Под ними занято около половины обрабатываемых земель (пашни).

Основное значение зерновых и зернобобовых культур – пищевое, кормовое и техническое. Зерно злаковых, крупяных и других культур широко используется в мукомольной, крахмально-паточной, спиртовой, пивоваренной, комбикормовой промышленности, в хлебобулочном, крупяном, макаронном и кондитерском производствах, оно также является основой либо важной составной частью животноводства, кормовой базой для скота и птицы.

Кроме зерна и продуктов его переработки, используют зеленые корма, солому, силос и другие продукты, получаемые из зерновых культур. Определенное значение зерновые и зернобобовые культуры имеют в медицине. Отвары и водные настои цветков и створок бобов фасоли помогают лечить диабет, гипертонию, ревматизм, мочекаменную болезнь. Кукурузные рыльца в виде экстракта и настоя – хорошее желчегонное средство, применяемое при холецистите, гепатите. Кукурузное и льняное масло предупреждает атеросклероз. Отвары из соломы и зерен овса, цветков гречихи также используются в народной медицине. Хорошо известны медоносные свойства цветков гречихи.

Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры относятся к трем ботаническим семействам: злаковые (хлеба 1-й и 2-й групп), гречишные, бобовые.

Основные зерновые и крупяные культуры.

Экологические особенности разных культур определяют основные зоны их распространения. Для каждого региона мира характерен свой

набор основных зерновых культур: для Европы – пшеница, ячмень, рожь; для Азии – рис, пшеница; для Америки – кукуруза, пшеница; для Австралии – пшеница; для Африки – кукуруза, сорго, просо.

Посевы пшеницы сосредоточены преимущественно в умеренном и субтропическом поясах Северного полушария, где достаточное количество тепла и влаги. Там выращивают озимую и яровую пшеницу. Озимая пшеница имеет более высокую урожайность, чем яровая, поскольку получает много влаги весной от таяния снега и имеет более длительный период вегетации. Однако в холодные бесснежные зимы она часто вымерзает, что вызывает необходимость пересева весной яровыми сортами.

В торговлю попадает обычно не более 10 % зерна. Поскольку зерно в значительной степени является стратегическим товаром, то каждая страна пытается производить его самостоятельно. В последние годы основными экспортерами зерна являются США, Канада, Австралия, Аргентина, страны ЕЭС, Австралия, Китай, крупными импортерами – страны Латинской Америки, Северной Африки, Юго-Западной и Юго-Восточной Азии.

В Беларуси наибольшие площади пахотных земель занимают зерновые хлеба (пшеница, рожь, тритикале), далее идут зерновые кормовые (ячмень, овес, кукуруза) и потом зерновые бобовые и крупяные культуры (горох, гречиха, просо). Средняя урожайность зерновых в Беларуси пока остается на уровне 30–35 ц/га, хотя имеются хозяйства, где ежегодно получают урожай свыше 50 ц/га, а то и 80–105 ц/га. Насущная проблема – повышение урожайности основных сельскохозяйственных культур при одновременном улучшении качества зерна. В настоящее время роль зерновых и крупяных культур стабильно возрастает ввиду высокой их пищевой ценности. Расширяется ассортимент вырабатываемых зерновых круп.

Особенности морфологии злаков на примере пшеницы представлены на рисунке 9.

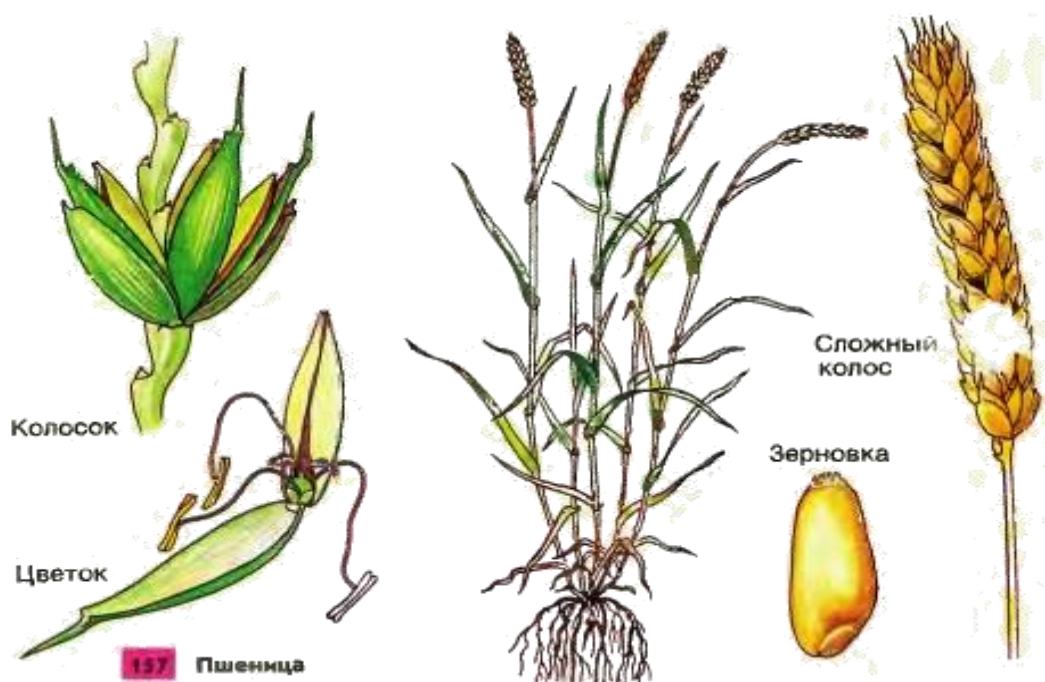


Рисунок 9 – Морфология пшеничного растения

Зерновые хлеба по родовым отличиям разделяют на хлеба первой группы – пшеница, рожь, ячмень, овес и хлеба второй группы – кукуруза, просо, сорго, рис.

Пшеница – одно из древнейших культурных растений. Ее возделывают более 10 тыс. лет. Зерновки пшеницы находили при раскопках первых поселений человека и даже в пирамидах египетских фараонов. В Беларуси возделывается мягкая пшеница и начато внедрение твердой пшеницы. Пшеница дает почти 30 % мирового производства зерна и снабжает продовольствием около 70 % населения Земли. Сейчас посевы пшеницы занимают примерно 210 млн га – почти половину мировой пашни под зерновыми культурами. В республике для самообеспечения народного хозяйства продовольственным зерном посевные площади под озимой и яровой мягкой пшеницей в последние годы расширяются. Валовый сбор зерна ежегодно составляет 1,0–1,2 млн т, урожайность в среднем – 30–32 ц/га.

Пшеница используется в хлебопечении, из нее изготавливают крупы (пшеничную и манную), отруби, зернокарма, спирт и др. В зерне пшеницы содержится 10–20 % белка, 63–74 % крахмала, примерно по 2 % жира, клетчатки и золы. Зерно ее широко используется для производства муки, белого хлеба, манной крупы, макаронных и кондитерских изделий, отруби – в производстве кормов для животноводства.

Рожь – неприхотливая, малотребовательная и высокоотзывчивая культура. Она может давать хозяйственно целесообразную урожайность там, где пшеница вовсе не даст урожая (районы с суровыми зимами, песчаные, смытые почвы и т. п.). В мировом земледелии ржи принадлежит

пятое место среди зерновых культур. Площадь посева ее на земном шаре составляет около 11 млн га. По валовому сбору ржи в мире выделяют Россию, Польшу, Украину, Китай. В Беларуси в полях севооборота озимые занимают приблизительно 30 % пашни, а урожаи ржи составляют приблизительно 1,1–1,4 млн т, то есть около 20 % валового сбора зерна.

Рожь посевная – это вторая по значению хлебная культура. Зерно ржи богато белком (9–17 %) и крахмалом (52–63,5 %). Мука, отруби, дробленое зерно – хороший концентрированный корм (1 кг зерна содержит 0,34 корм. ед.). Зерно ржи перерабатывается на спирт и крахмал; из соломы получают кристаллический сахар, целлюлозу, фурфурол, уксус, лигнин. Из ржи выпекают черный хлеб. Традиционно в мире черным хлебом славятся Польша, Германия, Дания, Россия, Швеция. Хотя по калорийности, переваримости и усвояемости ржаной хлеб уступает пшеничному, содержит меньше белка и клейковины, однако превосходит его по биологической ценности белка, поскольку содержит в 1,5 раза больше лизина и несколько больше треонина и тирозина, витамины А, В₁, В₂, Е, РР и пользуется спросом у населения. Особенно хорошими вкусовыми качествами обладает ржаной хлеб из отсевной (пеклеванной) муки.

Тритикале – новый род злака, синтезированный человеком путем сложной отдаленной гибридизации между пшеницей и рожью. В республике посевные площади озимого тритикале составляют 350–400 тыс. га, ярового – около 20 тыс. га. По этому показателю Беларусь занимает третье место в мире, уступая только Польше и Германии. Основное назначение тритикале кормовое, в меньшей степени продовольственное. В зерне тритикале содержится на 1,5 % белка больше, чем у пшеницы и на 3–4 % выше содержание клейковины, однако качество ее ниже. Тритикале характеризуется повышенным содержанием незаменимых аминокислот (лизин, триптофан), что обуславливает его питательность.

Хорошая облиственность растений позволяет использовать зеленую массу тритикале на сенаж, силос, травяную муку, зеленый корм и выпас животных. По сравнению с пшеницей и рожью зеленая масса тритикале лучше поедается животными вследствие большего содержания в ней сахаров и каротиноидов.

Ячмень. Яровой ячмень – традиционная зерновая культура для Беларуси, занимает до 15–20 % площади всех зерновых. По урожайности яровые хлеба уступают озимым, но дают высококачественное продовольственное и фуражное зерно. В Беларуси яровой ячмень возделывают в основном как продовольственную культуру. Из зерен ячменя вырабатывают перловую и ячневую крупы, суррогат кофе, иногда хлеб. Чистая ячменная мука для хлебопечения малопригодна, при

необходимости ячневую муку добавляют к ржаной или пшеничной в количестве 20–25 %.

Ячмень также используется как кормовая культура. Зерно является ценным концентрированным кормом (100 кг зерна равны 120 корм. ед.) для сельскохозяйственных животных, особенно для откорма свиней и птицы. Зеленая масса ячменя используется в смеси с бобовыми и зернобобовыми культурами в виде витаминной подкормки или сена. По питательности ячменная солома ниже овсяной, но не уступает пшеничной, в ней содержится 4,4 % протеина, в мякине – 6,2 %. Как техническая культура ячмень используется в пивоваренной, спиртовой, кондитерской отраслях промышленности. Для приготовления пивного солода особенно ценным сырьем являются двурядные ячмени, которые обладают крупным и выровненным зерном с пониженной пленчатостью и высокой энергией прорастания.

Овес – ценная продовольственная и кормовая культура. В мировом земледелии овес занимает около 13 млн га и по сумме посевных площадей находится на пятом месте в мире после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя. Основное мировое производство овса сосредоточено сейчас в среднеширотной полосе Северного полушария – в России, Беларуси, Казахстане, США, Польше, Германии и Канаде. В Северной Америке его выращивают во всех провинциях Канады и штатах США. Средняя урожайность овса в мире – 20,2 ц/га.

В зерне овса содержится 12–15 % белка, 40–45 % крахмала, 4,0–6,0 % липидов. Белок легко усваивается и отличается повышенным содержанием необходимых для организма человека аминокислот (аргинин, гистидин, лизин, триптофан). По сравнению с другими хлебными злаками зерно овса содержит значительно больше липидов, особенно в зародыше; в их составе преобладают линоленовая и олеиновая кислоты. Кроме того, зерно овса богато витаминами B₁, B₂, соединениями железа, кальция и фосфора.

Зерно овса используется для выработки крупы, хлопьев, печенья и др. Продукты, изготовленные из переработанного зерна овса, отличаются высокой питательностью, калорийностью и легко усваиваются организмом человека. Их широко используют в диетическом и детском питании. В хлебопекарной промышленности муку овса примешивают в небольших количествах к пшеничной или ржаной муке. Для хлебопечения одна овсяная мука малопригодна из-за отсутствия в ней клейковины.

Овес – важнейшая зернофуражная культура Беларуси. Принято считать, что 1 кг зерна овса соответствует 1 корм. ед. (стандарт). Зерно овса используют как незаменимый концентрированный и хорошо усваиваемый корм для лошадей, птицы, племенных животных.

Переработанное зерно овса включают как обязательный компонент в комбикорма.

Вико-овсяные, горохо-овсяные и другие смеси используют как основные компоненты зеленого конвейера кормов для животных. Большую ценность в пищевом отношении представляет голозерный овес, содержащий намного больше белка, жира и крахмала, чем пленчатый овес. Овсяная солома и солома используются на корм скоту, по питательной ценности превосходят солому и солому других зерновых культур.

Кукуруза – одна из основных культур современного мирового земледелия. По урожайности зерна кукуруза превосходит все зерновые хлеба, уступая только рису. В мировом производстве зерна кукуруза занимает 3-е место (после пшеницы и риса). Лидерами по выращиванию кукурузы являются США и Китай. Почвенно-климатические условия Беларуси позволяют получать 350–400 ц/га зеленой массы и 50–70 ц/га зерна кукурузы. В Беларуси кукуруза возделывается в основном как силосная культура.

Кукуруза – культура универсального значения: пищевого, кормового, технического и других видов использования. Она используется в мукомольно-крупяном, хлебном и кондитерском производствах, крахмало-паточной, спиртовой и других отраслях промышленности. Из кукурузы изготавливают более 150 видов различных продуктов, что определяет ее пищевое значение.

Кукурузная мука в качестве примеси к пшеничной и ржаной идет для выпечки хлеба, из нее готовят специальное кушанье – мамалыгу (широко употребляется на Кавказе, в Молдавии, Закарпатье), используют как необходимый компонент бисквитов, кексов и других кондитерских изделий. Из зерна кукурузы вырабатывают несколько сортов крупы, в том числе «кукурузную манку», заменяющую манную крупу из пшеницы, а также используют ее в производстве крахмала, глюкозы, патоки, пива, спирта, сиропа, кукурузных хлопьев и т. д.

Выделяемые при переработке кукурузы зародыши зерна содержат 30–40 % липидов, которые идут для получения пищевого масла, витамина Е, лечебных препаратов из пестичных цветков (столбиков и рылец). Из стеблей и початковых стержней получают активированный уголь, анестезирующие средства. В пищу употребляются отваренные и консервированные початки и зерна кукурузы в фазе молочной спелости. Однако как пищевой продукт белок зерна кукурузы беден незаменимыми аминокислотами (лизин и триптофаном) и богат малоценным в кормовом отношении белком зеином.

Как кормовая культура кукуруза имеет огромное значение для развития животноводства, так как служит источником высокопитательных концентрированных и сочных кормов для всех видов скота и птицы;

используется в виде зерна, силоса, свежей зеленой массы и отходов промышленной переработки.

Большим многообразием характеризуется и техническое использование кукурузы. Стебли ее служат сырьем для выработки бумаги, строительных и изоляционных материалов, линолеума и других изделий. Стержни початков используются в химической промышленности, из них вырабатывается фурфурол – вещество, используемое для очистки и разделения растительных и минеральных масел, изготовления искусственных волокон, пластмасс.

Просо, сорго, джовара, баджра, раги – это важные продовольственные культуры для большинства африканских стран и некоторых стран Азии. В США, странах Латинской Америки они широко используются в производстве комбикормов. Наибольшие урожаи просяных культур собирают в Индии, Нигерии, США, Мексике, Китае. Средняя мировая урожайность проса – около 20 ц/га. В Беларуси возделывают сорта проса как зернового, так и зернокармowego направления. Сорго – ценная пищевая и кормовая культура для районов, в которых пшеница и другие основные зерновые культуры расти не могут либо дают небольшие урожаи из-за засушливого климата.

Просо относится к основным крупяным культурам, из зерна которого получают пшено. По содержанию белка (12 %) пшено по сравнению с рисом (6 %), перловой (9,6 %) и гречневой (10 %) крупами занимает первое место, но несколько уступает в этом отношении овсяной крупе (16 %). Наряду с крупой просо дает муку, которая употребляется в чистом виде или как примесь, например, ко ржаной муке для повышения ее пищевых качеств.

В непереработанном виде просо используется как концентрированный корм для домашней птицы и при откорме свиней, частично оно идет также для приготовления солода в пивоваренной промышленности. Просо можно высевать на зеленый корм и сено.

Сорго обыкновенное в зависимости от цели возделывания, высокорослости растений, сочности стеблей и содержания в них сахара, а также строения метелки и других признаков делят на четыре группы: зерновое, сахарное, веничное и травянистое. Из зерна сорго получают крупу и муку, кроме того, это ценный корм для скота и птицы, а также сырье для комбикормовой, крахмало-паточной и спиртовой промышленности.

Гречиха относится к важнейшим крупяным культурам. Валовой сбор гречихи в Беларуси – около 15 тыс. т, урожайность – около 11 ц/га. В настоящее время гречиха по-прежнему занимает небольшие площади, что обусловлено низкой и нестабильной урожайностью этой культуры. Производство гречневой крупы составляет порядка 0,7–17,0 кг в год в расчете на одного жителя республики, или 12–25 % от потребности, что не

позволяет обеспечить население Беларуси гречневой крупой хотя бы по минимальным медицинским нормам (6 кг на человека в год).

Гречневая крупа отличается хорошими вкусовыми качествами, легкой усвояемостью. Ценность гречневой крупы определяется высоким содержанием перевариваемых белков, углеводов и зольных веществ, значительная часть которых приходится на долю фосфора, кальция, железа, меди, витаминов (тиамина, рибофлавина, рутина). Рекомендуются как диетический продукт питания. Аминокислот лизина и аргинина в семенах гречихи больше, чем в семенах пшеницы или риса. Благодаря витамину Е гречневая крупа долго хранится, не теряя пищевых достоинств. Гречневая мука для хлебопечения не годится (так как белок гречихи не обладает свойствами клейковины), но она пригодна для выпечки блинов, лепешек и некоторых сортов печенья. Из листьев и цветков гречихи получают лекарственный препарат рутин, применяемый при лечении атеросклероза, гипертонии и выведении из организма радиоактивных веществ. Гречиха ценится как медоносная культура. Нектар ее содержит 40 % сахара. С 1 га посева гречихи можно собрать до 100 кг темного меда хорошего вкуса и приятного запаха. С другой стороны, пчелы способствуют лучшему опылению, увеличивая урожай гречихи.

Гречиху высевают и как кормовое растение в пожнивных посевах и в занятом пару. За 40–50 дней она дает до 200 ц зеленой массы. Еще лучше высевать ее на корм совместно с пелюшкой (150 кг гречихи и 140 кг пелюшки на 1 га). В 100 кг зеленой и сухой соломы гречихи содержится 30 корм. ед., однако перекармливание ею животных вызывает покраснение и зуд кожи у свиней, крупного рогатого скота, овец, выпадение шерсти, поэтому солому гречихи лучше использовать для силосования вместе с сочными кормами. Пожнивные посевы гречихи могут также запахиваться на зеленое удобрение.

Основные зернобобовые культуры.

Все зерновые бобовые культуры принадлежат к семейству Бобовые (*Fabaceae*) и имеют много общего в биологии растений, приемах возделывания и качестве получаемой продукции (рисунок 10).

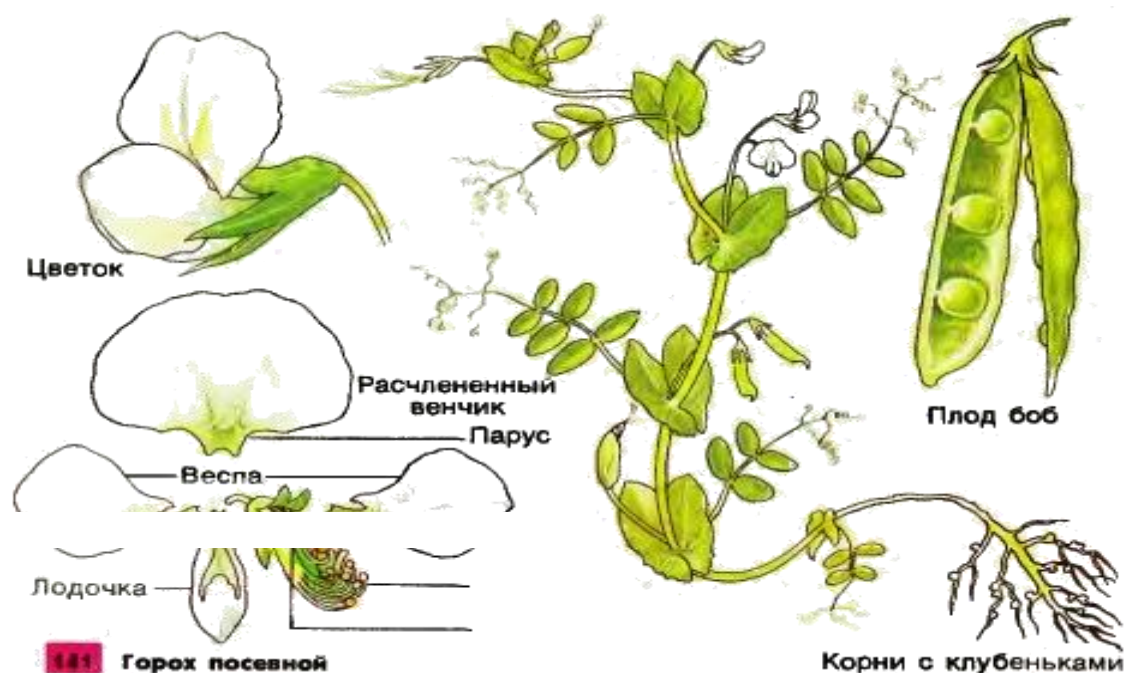


Рисунок 10 – Внешний вид растения гороха посевного

К зернобобовым культурам относятся: горох (посевной и полевой, или пелюшка), кормовые бобы, вика посевная, фасоль обыкновенная, люпин (белый, желтый, многолетний, узколиственный), соя, чечевица, чина, нут. В мировом земледелии зерновые бобовые занимают около 13–14 % посева зерновых хлебов. По посевным площадям горох и соя занимают первое место, затем – люпин. Фасоль, чечевицу, чину, нут и кормовые бобы возделывают на небольших площадях.

Зерновые бобовые культуры возделывают для получения семян с высоким содержанием белка. Эти культуры делят по хозяйственному значению на пищевые, кормовые, технические и универсальные. Фасоль и чечевица отличаются высокими вкусовыми и кулинарными качествами, их используют только в питании людей. Чину, нут, кормовые бобы, люпин белый и желтый применяют главным образом в комбикормовой промышленности, хотя в некоторых странах семена нута и люпина белого употребляют в пищу. Соя используется как техническая, пищевая и кормовая культура, не теряя значения масличного сырья. По универсальности использования соя не имеет себе равных среди полевых растений.

Промышленно-сырьевое значение бобовых состоит в том, что их семена используют для приготовления круп, муки, консервов и кондитерских изделий. Масло из семян сои имеет пищевое и техническое значение; фермент уреазу, как и белок фасоли, применяют в медицине. Семена некоторых зерновых бобовых (сои, чины) служат сырьем для получения казеина, пластмасс.

Весь симбиотически фиксированный азот воздуха отчуждается с урожаем зерновых бобовых, но с их органическими остатками в поле остается больше азота, чем с органическими остатками других культур. Поэтому в качестве предшественника они обеспечивают больший урожай последующей культуры, чем другие предшественники.

В решении проблемы растительного белка весьма важная, если не решающая, роль принадлежит бобовым культурам. В семенах многих культур содержание белка составляет 25–30 %, а у сои и люпина – до 35–45 %. В семенах многих бобовых содержится большое количество жира: у сои – 16–27 %, у нута – около 55 %, что повышает кормовую ценность этих культур.

Ценность семян бобовых культур состоит не только в высоком содержании белка, но и в его полноценности. Содержание основных незаменимых аминокислот в нем в 1,5–3 раза больше, чем в белке злаков. Это обеспечивает их стабильно высокий удельный вес в рационе человека.

Горох – основная зерновая бобовая культура, занимающая 80 % площадей всех зернобобовых культур. Горох используют на пищевые и кормовые цели. Это одна из наиболее древних культур. Археологические раскопки показали, что его использовали 20 тыс. лет назад наряду с пшеницей, ячменем и просом. В Беларуси горох возделывают на площади около 25 тыс. га, средняя урожайность – порядка 19,5 ц/га. Наибольшие площади посевов гороха заняты в Китае (3,5 млн га) и СНГ (около 4,7 млн га).

Горох – один из главных источников растительного белка для производства комбикормов. Овощные сорта гороха используют в консервной промышленности (зеленый горошек). Горох на зерно используют в качестве предшественника озимых культур.

Фасоль часто считают малоурожайной культурой. Однако данные сельскохозяйственных опытных станций и передовой практики говорят о возможности получения урожаев этой культуры выше 25–28 ц/га. В СНГ большинство посевов фасоли приходится на Северокавказские республики, Краснодарский и Ставропольский края России, Украину и Молдову. В Беларуси фасоль широко распространена как огородная культура. По количеству белка фасоль приближается к гороху, а по вкусу и развариваемости превосходит большинство зерновых бобовых культур. В состав белка фасоли входят такие необходимые для организма человека аминокислоты, как тирозин, триптофан, лизин и др. Хлеб с добавлением 5–10 % муки из белосемянных сортов фасоли питательнее и вкуснее чисто пшеничного хлеба, он особенно полезен детям. Фасоль широко используется консервной промышленностью для изготовления различных консервов, как фитотерапевтическое средство, зеленое удобрение и декоративное растение (многоцветковая).

Люпин относится к растениям, известным с глубокой древности. Первые сведения о нем относятся ко II в. до н. э. У древних греков и римлян люпин уже использовался на зеленое удобрение. Семена белого люпина египтяне использовали в пищу. С высокой эффективностью используется люпин в занятых парах, поукосных и пожнивных посевах. Биомасса люпина повышает биологическую активность почвы. Возделывание люпина способствует самоочищению и детоксикации природных экосистем.

Во многих странах мира люпин уже давно используется в пищу человека. В Португалии, Чили, Перу, США, Австралии разрабатываются технологии с целью введения белка люпина в пищевые продукты – макароны, хлебобулочные и кондитерские изделия. Люпиновая мука и белковая паста используются для приготовления кондитерских изделий, пудингов, заменителей молока, соусов. Пудинги и мармелад с 10 %-ным содержанием муки из люпина способствуют снижению содержания сахара в крови больных диабетом. Метионин как основная лимитирующая аминокислота в белке люпина может компенсироваться за счет подбора определенного соотношения люпина с пшеницей.

Экстракты из семян люпина представляют большую потенциальную перспективу в фармакологической промышленности по изготовлению препаратов, снижающих артериальное давление, регулирующих биоэлектрическую активность сердца, моторную и психическую активность без проявления наркотических последствий. Алкалоид спартеин оказывает благотворное действие в качестве антиаритмического средства.

Однолетние виды люпина используются как кормовые культуры, наибольшую ценность из них представляет люпин белый. Многолетний люпин относится к высокоалкалоидным и в Беларуси не культивируется, но очень широко распространен как сорное растение вне пахотных угодий.

Соя – ценная продовольственная, кормовая и техническая культура. Это связано с химическим составом ее семян, которые содержат 45–50 % полноценного белка (в состав белков сои в сравнительно больших количествах входят все аминокислоты), около 20 % углеводов и до 30 % липидов. Из сои получают масло, маргарин, соус, соевый сыр, молоко, муку, кондитерские изделия, консервы и многие другие продукты. Соя богата легкоусвояемыми соединениями фосфора, витаминами А, В₁, В₂.

Белок сои характеризуется высокой усвояемостью, хорошей растворимостью в воде; по содержанию незаменимых аминокислот он богаче белка других культур. Низкое содержание углеводов включает продукты из сои в число диетических блюд при диабете.

Протеин сои может заменять протеин мяса. Изготовленное из соевых бобов молоко, как и животное молоко, содержит казеин, идущий для питания и промышленных целей. Соя служит сырьем для маслобойной промышленности, масло используют не только в пищу, но и в мыловарении, лакокрасочной промышленности и т. д.

В мировом производстве пищевого растительного масла соя занимает первое место. На ее долю приходится 40 %, а на долю подсолнечника – 17 %. Соевое масло используют преимущественно в переработанном виде как сырье для производства маргарина и получения лецитина, применяемого при изготовлении медицинских препаратов. В кондитерской промышленности соевым лецитином заменяют яичные желтки.

Соя – ценное кормовое растение. Раньше сою возделывали на зеленый корм, который охотно поедают животные, а также для силосования (в смеси с кукурузой). Сейчас сою возделывают в основном на семена. Большое значение как корм для животных имеют жмых, шрот и соевая мука. Шрот сои содержит 40 % белка, 1,4 % жира и около 30 % безазотистых веществ. Из сои как технической культуры изготавливают искусственную шерстяную ткань, пластмассы, клей, лаки, краски, мыло и многие другие технические продукты и изделия. Добавление соевого масла в белые эмалевые краски предохраняет их от пожелтения и придает им блеск.

По площади посева в мировом земледелии соя занимает первое место среди зерновых бобовых культур, в 2003 г. в мире этой культурой было занято более 83,7 млн га. Соя возделывается в 40 государствах. В США площадь посева этой культуры составляет около 25 млн га, в Китае – 8 млн га. Большие площади она занимает в Аргентине, Бразилии, Индии. В мире собирают более 150 млн т семян сои в год при средней урожайности 22,5 ц/га. В Европе производится только 1,5 % от мирового урожая сои. В Беларуси под соей было занято около 1 тыс. га при средней урожайности 15,4 ц/га.

В Беларуси валовой сбор зерновых и зернобобовых культур колеблется в пределах 7–8 тыс. т, производство зерна на душу населения – 750–1000 кг. По валовому сбору и урожайности зерновых и зернобобовых культур в Беларуси лидируют Минская и Гродненская области.

4. Практическое занятие (35–40 мин)

Цель: изучение образцов семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур.

Оснащение (дополнительно к общему оборудованию): натуральные образцы растений, гербарии.

Порядок выполнения работы.

Задание 1. Определение вида зерновых и зернобобовых культур по натуральным образцам и гербариям.

Учащиеся изучают натуральные образцы и/или гербарии следующих зерновых культур: пшеницы мягкой, ячменя двурядного, ржи посевной, овса посевного (растения не идентифицированы) – и зернобобовых: гороха посевного и полевого, кормовых бобов, сои, фасоли обыкновенной и люпина узколиственного. Идентификацию видов осуществляют по сравнительной таблице признаков (таблицы 5, 6), анализируя строение вегетативных и генеративных органов. Данные заносят в рабочую тетрадь.

Таблица 5 – Отличительные особенности зерновых видов

Органы	Ячмень	Пшеница	Рожь	Овес
Листовые ушки	противоположно-расположенные 	ворсистые, охватывающие стебель 	маленькие сросшиеся 	маленькие 
Листовой язычок	короткий 	длинный 	короткий 	длинный, зазубренный 
Покровные чешуйки	очень узкие 	широкие 	узкие 	длинные, широкие, острые, желобообразные 
Число цветков в колоске	одноцветковые 	многоцветковые 	двухцветковые 	многоцветковые 
Соцветия	колос 	колос 	колос 	метелка 

Таблица 6 – Отличительные признаки листьев зернобобовых культур

Вид	Строение листьев	Опушение листьев	Соцветие	Окраска лепестков	Окраска боба	Опушение боба
1	2	3	4	5	6	7
Горох посевной	Парноперистые с усиком и крупными прилистниками	Голые	Недоразвита висячая кисть	Белая	Соломенно-желтые	Голые
Горох полевой	Парноперистые с усиком, на прилистник	То же	Недоразвита висячая кисть	Красно-фиолетовая, белая	Темноокрашенные	Голые

1	2	3	4	5	6	7
	е красное пятно					
Кормо вые бобы	Парноперис тые, без усов, с небольшим и зазубренны ми прилистник ами	То же	Кисть	Белая	Черные или черно- бурые	Слабо опушенные
Фасоль обыкновенная	Тройчатые	Голые	Кисть	Белая, светло- зеленая, желтая, фиолетов ая	Соломенн о-желтые	Голые
Соя	То же	Сильно опушенные	Кисть	Белая, светло- фиолетов ая, реже красная	Светло- коричневы е	Густо опушенные
Люпин узколис тный	Пальчатые	Голые	Кисть	Синяя, белая, розовая	Коричнев ые	Опушенные

Задание 2. Определение основных зерновых, крупяных и зернобобовых культур по семенам.

Учащиеся изучают смесь семян зернобобовых и зерновых культур. Идентификацию видов осуществляют по сравнительной таблице признаков (таблицы 7, 8). Данные заносят в рабочую тетрадь.

Таблица 7 – Отличительные признаки семян зерновых бобовых культур

Вид	Семена				Семенной рубчик
	масса 1000, г	велич ина	форма	окраска	
1	2	3	4	5	6
Горох посевной	150...260	4...9	Шаровидная, округло- угловатая, гладкая или с морщинами	Белая, зеленая, желтая, розовая	Овальный, светлый или черный
Горох	150...170	4...7	Округлая,	Серая, бурая,	Овальный,

1	2	3	4	5	6
полевой (пелюшка)			часто с вдавленностями	часто с рисунками	коричневый, черный
Чина посевная (горох- зубок)	160...310	9...14	Клиновидная, неправильно трех-, четырёхугольн ая	Белая, реже серая, коричневая	Овальный, иногда с черным боком
Чечевица крупносемян ная (тарельчатая)	55...65	6...9	Округло- сдавленная, с острым краем по окружности	Зеленая, желто- коричневая до черной	Линейный, на ребре семени светлый
Чечевица мелкосемян ная	25...30	3...5	Округло- сдавленная, с тупым краем по окружности	Зеленая, желто- коричневая до черной, иногда с рисунком	Линейный, на ребре семени светлый
Фасоль обыкновенн ая	200...400	8...15	Цилиндрическ ая, почковидная	Различная однотонная и пестрая	Овальный, иногда с черным ободком
Фасоль золотистая (маш)	25-60	3...6	Округло- цилиндрическа я	Желтая, зеленая	Овальный, иногда с черным ободком
Фасоль многоцветко вая	700-1350	17...2 3	Сплюснутая, эллиптическая	Белая или пестрая	Овальный, иногда с черным ободком
Соя	100...250	6...13	Шаровидная, удлиненно- почковидная	Желтая, зеленая, коричневая, черная	Удлиненно- овальный
Нут	160...220	7...12	Угловато- округлая, с носом	Белая, желтая, коричневая, черная	Яйцевидный, ниже носика
Кормовые бобы	200...450	от 7...12 до 20...30	Округло- плоская, удлиненная, вальковатая	Желтая, коричневая, черная, темно- фиолетовая	Эллиптический , черный в желобке на конце семени
Люпин белый	240...450	10...14	Округло- сдавленная, почти плоская	Кремовая с розовым оттенком, белая	Светло- коричневый, ободок белый, расположенны й на ребре семени

Таблица 8 – Отличительные признаки семян зерновых культур

Вид	Пленчатость	Поверхность	Окраска	Хохолок
Хлеба I группы (по брюшной стороне имеется бороздка)				
Пшеница	Голые	Гладкая	Белая, желтая, красная	Имеется
Рожь	Голые	Мелкоморщинистая	Серовато-зеленая, желтая	Имеется
Ячмень	Пленчатые, реже голые	Гладкая	Желтая	Отсутствует
Овес	Пленчатые, реже голые	Пленчатый – гладкая, голозерный – с волосками	Пленчатый – белая, желтая, коричневая; голозерный – светло-желтая	Имеется
Хлеба II группы (по брюшной стороне бороздка отсутствует)				
Кукуруза	Голые	Гладкая или морщинистая	Белая, желтая, красно-коричневая	Отсутствует
Просо	Пленчатые	Гладкая, глянцева	Кремовая, желтая, красная, коричневая	Отсутствует
Рис	Пленчатые	Продольно-ребристые	Белесая, соломенно-желтая, коричневая	Отсутствует

Задание 3. Определить органолептические показатели качества хлеба и хлебобулочных изделий.

Организуется дегустация хлебобулочных изделий, изготовленных из муки пшеницы, ржи, овса и ячменя. По возможности дегустируются каши, приготовленные из различных круп.

Качество хлеба и хлебобулочных изделий определяют по органолептическим показателям.

Из органолептических показателей определяют внешний вид, состояние мякиша, вкус, запах, отсутствие болезней, посторонних включений, дефектов и минеральной примеси.

Отобранную пробу осматривают всю целиком и устанавливают форму хлеба, окраску и состояние корок. Затем изделие разрезают и определяют запах, вкус, состояние мякиша, эластичность, пористость, свежесть, хруст, толщину корок.

Форму устанавливают путем внешнего осмотра изделия. Форма должна быть правильной, соответствующей определенному сорту хлеба: у формового – со слегка выпуклой верхней коркой, без выплывов, немятой; у подового – нерасплывшейся, неплоской, немятой, без выплывов и притисков. При этом фиксируют следующие дефекты корки: загрязнение, шероховатость, крупные трещины шириной более 1 см, проходящие через всю верхнюю корку, крупные надрывы, пузыри, бледную или слишком темную окраску, подгорелость. Крупными надрывами считают такие, которые охватывают всю длину одной стороны формового хлеба или

свыше половины окружности подового (ширина надрывов для формового хлеба – более 1 см и для подового – более 2 см).

Поверхность изделий должна быть гладкой (у булок и батонов – с надрезами, у некоторых крупноштучных изделий – с наколами), блестящей, без загрязнений, крупных трещин и подрывов (крупными трещинами считаются трещины, пересекающие корку и имеющие ширину более 1 см, крупными подрывами – подрывы, охватывающие половину и более окружности хлеба при ширине 1–2 см).

Цвет корки должен быть небледным и равномерным. У пшеничного сортового хлеба – от золотисто-желтого до светло-коричневого, у хлеба ржаного и ржано-пшеничного – от светло- до темно-коричневого. Изделия не должны быть подгоревшими. Для многих видов хлеба нормируется также толщина корок (для ржанных и ржано-пшеничных – до 4 мм, для пшеничных – до 1,5–3 мм).

При определении состояния корок и мякиша хлеб разрезают поперек острым ножом, измеряют линейкой толщину корки в трех местах и выводят среднее значение, которое не должно превышать 3 мм. Затем проверяют наличие такого существенного дефекта, как отставание корки от мякиша.

Состояние мякиша – важный показатель качества хлеба, указывающий на качество используемого сырья, правильность ведения технологического процесса и определяющий степень усвояемости. Состояние мякиша хлеба и хлебобулочных изделий характеризуется его пропеченностью, промесом, пористостью, эластичностью и свежестью.

При оценке качества мякиша обращают внимание на равномерность расположения и строение пор (тонкостенность), наличие (отсутствие) больших пустот, комочков муки, соли, посторонних включений, закала – плотного беспористого слоя, расположенного, как правило, у нижней корки. Устанавливают также консистенцию (липкость, влажность) и эластичность мякиша, слегка надавливая на него пальцем. У пропеченных изделий мякиш сухой, у недостаточно пропеченных – влажный, сырой и может прилипать к пальцам.

Эластичность определяют двумя способами: легким надавливанием (без разрыва пор) большим пальцем на поверхность мякиша до его уплотнения на 5–10 мм в разных местах на расстоянии не ниже 2–3 см от корки или непродолжительным сдавливанием разрезанного изделия обеими руками. После прекращения надавливания наблюдают, насколько быстро и полно мякиш приобретает первоначальное состояние.

Свежесть изделий определяют по сухости поверхности корки, состоянию мякиша (цвету, эластичности, крошковатости, запаху и вкусу). У свежего хлеба корка должна быть сухой, поверхность ее ровной, неморщинистой и не потрескавшейся от уменьшения объема изделий при

хранении. Мякиш однотонной окраски по всей поверхности до самой корки, эластичный, мягкий, при сильном сжатии образует плотную беспористую массу. Вкус и запах выраженные, свойственные изделию данного вида.

Запах определяют путем 2–3-разового глубокого вдыхания воздуха через нос как можно с большей поверхности вначале целого, а затем разрезанного изделия сразу же после его разрезания. При оценке запаха указывают на наличие или отсутствие затхлого и других посторонних запахов, не свойственных нормальному свежему хлебу.

При определении вкуса отрезают ломтики толщиной примерно 6–8 мм. Пробу (мякиш и корку) 1–2 г разжевывают в течение 3–5 с и вкусовые ощущения сравнивают с описанием в стандартах. Обращают внимание на наличие излишне кислого, пресного и соленого, горьковатого или другого постороннего вкуса. Определяя вкус, устанавливают также отсутствие хруста на зубах при разжевывании.

Пористость определяют отношением объема пор к объему мякиша хлеба. Пористость и строение мякиша зависят от состава и свойств муки, а также от правильности ведения технологического процесса – замеса, брожения, расстойки, выпечки. Пшеничный хлеб из сортовой муки имеет пористость 60–75 %, пшеничный обойный – 54–55 %, ржаной и ржано-пшеничный – 46–60 % и ржаной из сеяной муки – 55–57 %.

Учащиеся проводят внешний осмотр и дегустационную оценку хлеба и хлебобулочных изделий. Данные заносят в рабочую тетрадь (таблица 9).

Таблица 9 – Органолептическая оценка хлеба и хлебобулочных изделий

Изделие	Внешний вид			Оценка в разрезе								
	форма	состояние поверхности	цвет корки	толщина корки	степень пропеченности	свежесть	хруст	консистенция	пористость	состояние мякиша	запах	вкус

Состояние мякиша

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Назовите основные зерновые, зернобобовые и крупяные культуры, распространенные в Беларуси.
2. Смогу ли я назвать, какие виды круп вырабатываются из пшеницы, ячменя, овса, проса?
3. Смогу ли я назвать полезные свойства зерновых и зернобобовых культур?

2.2.4. Овощные культуры, корнеплоды и клубнеплоды

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: ознакомить учащихся с многообразием овощных культурных растений.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Сможете ли вы охарактеризовать овощные культуры, назвать их особенности, представителей, применение?

2. Какие вы знаете корнеплоды? Назовите их особенности, представителей, применение.

3. Что вы знаете о картофеле как о продовольственной и технической культуре?

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

Овощные культуры – сельскохозяйственные овощные растения, выращиваемые человеком ради получения съедобных сочных продуктивных органов, объединяемых под кулинарным понятием овощи.

Овощеводство – одна из древнейших отраслей сельского хозяйства. Более 4000 лет возделывает человек капусту, лук, огурцы. Еще за 1000 лет до н. э. выращивали дыни, морковь, свеклу, редьку и чеснок. Овощи занимают первое место среди культур, выращиваемых на приусадебных участках.

Овощи – космополиты среди культурных растений, они успешно растут и дают урожай и у экватора, и за полярным кругом. Овощных культур, произрастающих только в тропиках, практически нет. Они все могут успешно культивироваться в субтропиках и на юге умеренной зоны. В условиях субтропиков многие овощные культуры, возделываемые в умеренной зоне как двулетние, успевают дать семена через 260–280 дней после посева.

К овощным культурам относят одно-, двух- и многолетние травянистые растения, сочные части или плоды которых человек употребляет в пищу.

Все овощные подразделяются на группы: столовые корнеплоды (свекла, морковь, репа, редис), капустные овощные, плодовые овощные (огурец, томат, баклажан, перец), луковичные овощные (лук, чеснок), зеленные.

Овощные культуры встречаются среди 78 ботанических семейств (19 однодольных и 59 двудольных). Общее количество видов растений, которые используют в пищу, в настоящее время – около 1200. Примерно

50 % из них возделывают, а остальные – дикорастущие, их собирают в природных биоценозах.

Наиболее широко известны около 120 видов, принадлежащих к 50–60 овощным культурам. Мировое производство овощных культур превысило 400 млн т в год. Первое место по праву принадлежит томату, далее – бахчевые, капустные. В то же время много локальных культур, выращиваемых только в 1–2 странах.

По валовому сбору овощей мировыми лидерами являются крупные страны с многочисленным населением и благоприятными климатическими условиями (Китай, Индия, США), а в расчете на душу населения – страны Средиземноморья (Турция, Италия, Греция). Наибольшие урожаи томатов собирают в США, Китае, Италии, Турции, капусты – в Китае, Южной Корее, Японии, лука – в Китае, Индии, США.

Овощные культуры семейства Пасленовые.

Наиболее ценными среди пасленовых являются томаты, баклажаны, сладкий перец, а также острые перцы. В роде *Solanum* есть еще ряд менее распространенных листовых овощных растений, например, африканский баклажан, паслен. В высокогорье ряда тропических стран распространена цифомандра, или томатное дерево, встречаются люло, или наранжилла, и физалис.

Питательная ценность пасленовых сравнительно невысока, однако они довольно богаты минеральными солями и витаминами. Важность этого факта возрастает с учетом значительного валового потребления данных культур. Нельзя не отметить и то, что томаты и острые перцы являются незаменимыми приправами для большинства блюд тропической кухни.

Томат – самый распространенный овощ в мире. Томаты едят сырыми, жареными, вареными, консервированными, в виде соусов, отдельно или вместе с другими блюдами. Плоды широко используют для консервирования: из них готовят пасты, соки, соусы, порошки. Семена томата содержат до 24 % полувысыхающего масла. Оно используется в качестве приправы для салатов, а также в производстве маргарина и мыла.

Сведения о происхождении томата и его ранней истории весьма скудны, однако большинство исследователей считают, что родина этого растения – горные районы Перу и Эквадора. Отсюда дикий предшественник томата как сорняк проник в другие тропические районы Южной Америки. Первые упоминания о появлении томата на Руси относятся ко второй половине XVIII в. Его описание можно найти в работах Андрея Болотова. Томат сначала разводили в окрестностях Бахчисарая, из Крыма растение начало распространяться по югу нашей страны. Более известное в нашем быту название томата – помидор – происходит от итальянского «золотое яблоко». Такое название, очевидно,

объясняется тем, что первые томаты в Европе были желтоплодными. Плоды нового овощного растения в европейских странах, за исключением Италии, стали употреблять в пищу не сразу. Отчасти это было связано и с тем, что близкие родственники томата по семейству Пасленовые – белладонна и мандрагора – ядовитые растения. В XVI–XVII вв. в Европе томат был обитателем лишь ботанических садов и аптекарских огородов. Особым спросом пользовались цветки томата у европейских модниц. Появиться на светском рауте с соцветием томата, прикрепленным к корсажу, считалось для дамы высшим шиком. Опасения относительно ядовитых свойств томата оказались напрасными. В отличие от своих сородичей по семейству, действительно накапливающих большое количество токсичных алкалоидов, томат содержит гораздо менее токсичный алкалоид томатин. Тем не менее и по сей день некоторые жители Шри-Ланки, Индии и Филиппин считают, что употребление в пищу большого количества помидоров может вызвать расстройство желудка.

Перец овощной, как и томат, происходит из Америки. Основные производители перца – это Китай, Индонезия, КНДР и Республика Корея, Нигерия, Шри-Ланка, Мексика, Гана, Пакистан. Мякоть плодов богата углеводами, содержит белок и железо. Особую ценность имеет повышенное содержание витаминов С (до 270 мг/100 г в зеленых и до 480 мг/100 г в зрелых плодах), группы В и рутина. В красных плодах высокое содержание каротина, зато витамина РР больше в зеленых плодах. Перец используют в пищу в сыром виде (сладкие салатные сорта), а также консервируют. Острый перец – популярная приправа к мясным и другим блюдам.

Баклажан – третья по значимости культура из семейства Пасленовые. В свежих плодах баклажана содержится 7 % углеводов, 1 % белков, 1,3 мг/100 г железа, 0,05 мг/100 г тиамина, 0,05 мг/100 г рибофлавина, 0,5 мг/100 г витамина РР, всего 9 мг/100 г витамина С (в этом отношении баклажан сильно уступает другим пасленовым). Плоды баклажана, зрелые и незрелые, употребляют в пищу в вареном, жареном, запеченном виде, консервируют. Незрелые плоды иногда используют в пряных смесях. Родина баклажана – Индия. Основные производители: Китай, Индонезия, Япония, Турция, Филиппины, Египет, Таиланд, Индия.

Физалис – это излюбленное овощное растение мексиканцев. Плоды употребляют в пищу в сыром виде или консервируют, используют для варенья. Они содержат 3–4 % сахаров, 0,2–0,3 % пектиновых веществ, богаты витаминами, особенно РР, имеют повышенное содержание железа. Центр происхождения культуры – тропическая Америка. Овощной физалис выращивают в Индии, некоторых странах тропической Африки, Мексике и в некоторых других странах. Физалис в народе называют

изумрудной ягодой или земляной клюквой. Характерной особенностью всех физалисов является плод-ягода, заключенный в похожую на китайский бумажный фонарик оболочку-чехлик из сросшихся чашелистиков (физалис от греч. – пузырь).

Овощные культуры семейства Тыквенные.

Тыквенные (*Cucurbitaceae*) – самые многочисленные по числу входящих в них видов. Они объединяют 100 родов, к которым принадлежат около 800 видов, используемых в пищу человеком. К этому семейству относят такие известные овощи, как тыква, арбуз, дыня, огурец, кабачок, патиссон, кружок, чайот и многие другие. Всех их объединяет южное происхождение, хотя возделывают их повсеместно, в том числе и в умеренном поясе.

Тыква. Плоды этих растений ценят за высокое содержание углеводов (8–22 %), главным образом сахаров. Кроме того, большинство культур отличается высокой урожайностью. Благодаря сбалансированному содержанию углеводов, белков, минеральных солей, витаминов и разнообразных ферментов кушанья из плодов тыквы легко усваиваются организмом и способствуют улучшению усвоения других продуктов питания.

Из тыквы готовят более 200 блюд. В арабских странах изысканным кушаньем считают тонко нарезанную испеченную тыкву с яблоками и медом, политую соком лимона и обсыпанную молотыми фундуком и кешью. Тушеная тыква, протертая с сахаром, творогом и ванилью, – вкусное диетическое блюдо. Из тыквы готовят каши, запеканки, рагу, оладьи и даже торты. В семенах тыквы содержится свыше 50 % жира, по качеству не уступающего лучшим сортам растительного масла.

Из созревших плодов тыквы получают лечебный сок с мякотью. В арабских странах и в Африке семена тыквы и арбуза, прежде всего голозерных сортов, используют для приготовления супов, а также применяют как народное средство против гельминтов. Давно известны лечебные свойства плодов тыквы, ее рекомендуют при заболеваниях желудка. Специальные сорта тыквы выращивают на корм животным, на эти цели также используют плоды столовых сортов, невызревшие и нестандартные по размеру и качеству, поврежденные вредителями, болезнями и при транспортировке.

Средняя урожайность тыквы относительно невысокая – 13,7 т/га. Из общей площади промышленных плантаций, которая составляет 1 млн га, половина приходится на умеренную зону. Импорт тыквы происходит в основном из стран Центральной Америки в США и Канаду. Культура тыквенных широко распространена в тропиках и субтропиках.

Встречающиеся в культуре формы тыквы относятся к трем основным видам: крупноплодная, мускатная и твердокорая (рисунок 11).

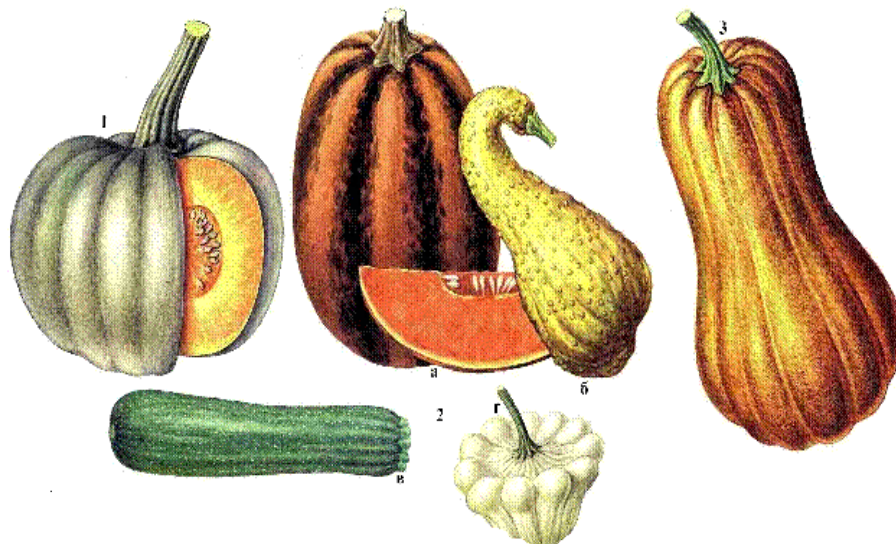


Рисунок 11 – Плоды различных видов тыквы: 1 – крупноплодная; 2 – твердокорая (а – плетистая, б – кустовая, в – кабачок, г – патиссон); 3 – мускатная

Широко распространен подвид тыквы обыкновенной – *кабачок*. У кабачков различают сорта с ветвящимися и неветвящимися стеблями. Цуккини отличаются от кабачков компактностью куста, слабой опушенностью листьев, большим количеством женских цветков, окраской плодов (они темно-зеленые, желтые, полосатые), скороспелостью.

Из плодов кабачка (8–15-дневных завязей), патиссона и крукнека (2–8-дневных плодов) делают кабачковую икру. Весьма популярны фаршированные жареные кабачки, маринованные патиссоны.

По сравнению с кабачками *патиссоны* содержат больше сухих веществ, легкоусвояемых углеводов, пектиновых веществ, щелочных минеральных солей, витаминов группы В, а также С, РР и провитамина А. В пищу употребляют плоды в возрасте 5–10 сут. Они полезны при ожирении, малокровии, болезнях печени и почек, так как способствуют лучшему отделению желчи и восстановлению гликогена в печени. Рекомендуются патиссоны и при катарах, язвенной болезни, атеросклерозе. Кроме того, патиссоны – хороший медонос и кормовая культура.

Огурец. Происходит из тропических районов Китая, Индии, Мьянмы и Индонезии. Огурцы хороши в любое время года, их потребляют свежими, солеными и маринованными, консервированными и фаршированными с рисом и мясом. Освежающий аромат огурцов удачно сочетается с ароматическими веществами других продуктов питания и возбуждает аппетит.

В пищу у огурца употребляют не только недозрелые плоды-зеленцы, но и семенники (плоды в биологической спелости). В некоторых странах

Юго-Восточной Азии и Западной Европы такие плоды консервируют. Из них также готовят различные маринады и подливы. В Малайзии и Индонезии в пищу употребляют молодые листья огурца (в свежем или отваренном виде). Плоды огурца содержат 4–5 % сухого вещества и 95–96 % воды. В ней содержатся минеральные соли, микроэлементы и биологически активные вещества. В народной медицине огурцы используют при желудочных заболеваниях как послабляющее средство, в последние годы сок огурцов применяют в косметике. Огурец может стать и предметом экспорта.

Луковые овощные культуры.

Известно около 400 видов луков, из которых овощными культурами являются 228 видов. Они относятся как к культурным, так и к дикорастущим лукам и чеснокам. Из луковичных культур наибольшее значение имеют лук репчатый, лук-шалот, лук-порей и чеснок (рисунок 12).

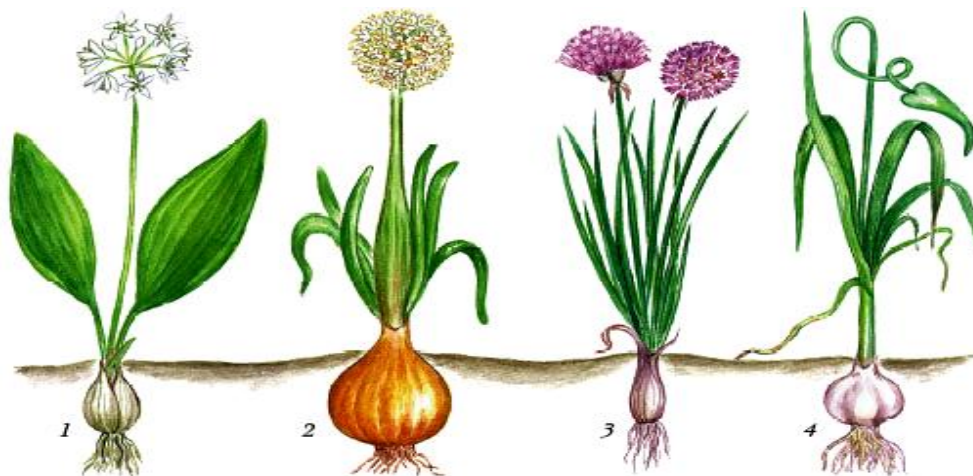


Рисунок 12 – Луковые овощные культуры:

1 – черемша; 2 – лук репчатый; 3 – шнитт-лук; 4 – чеснок

Многие луки используют в сыром, вареном, жареном, маринованном и сушеном видах в качестве приправы, вторых блюд, а также в консервной и других видах пищевой промышленности. Луковица содержит 16–20 % сухих веществ, в том числе 4–12 % сахара, 2–3 % азотистых веществ, более 10 мг/100 г витамина С, значительное количество разнообразных минеральных солей и эфирных масел, обладающих бактерицидными свойствами. Во многих странах лук имеет важное пищевое значение, как, например, в республиках Средней Азии, где до 20–25 % потребляемых овощей приходится именно на него. Различные виды лука являются лекарственными растениями. Издавна известна пословица: «Лук – от семи недугов». Недаром древнегреческий историк Гераклит, живший 2500 лет назад, сообщал, что одна из надписей на большой пирамиде Хеопса

содержала сведения о том, сколько лука и чеснока истрачено в пищу рабочим.

Наибольшее распространение из всех возделываемых видов имеет лук репчатый. Другие виды возделывают в меньших масштабах. Лук репчатый выращивают повсеместно с древнейших времен. Общая площадь, занятая культурой лука, составляет около 2 млн га при средней урожайности 15 т/га. Первое место в мире по экспорту лука занимает Египет (500 тыс. т), имеющий очень благоприятные условия для круглогодичного выращивания репчатого лука.

Овощные культуры семейства Капустные.

К семейству Капустные (*Brassicaceae*) принадлежит большое число овощных культур, распространенных на всех континентах. Полезные свойства растений, входящих в это семейство, были известны людям с незапамятных времен. Один из древнегреческих мифов связывает происхождение капусты с именем повелителя неба Юпитера. Юпитер, стараясь объяснить противоречивые предсказания двух оракулов, взмок от напряжения, и капли его пота, упавшие на землю, превратились в кочаны капусты. В своем историческом развитии семейство Капустные связано с районами Средиземноморья, Кавказа и Средней Азии, где сосредоточено большое число видов. Род *Brassica* L. – один из наиболее сложных и запутанных. Название рода происходит, по-видимому, от греческого слова «бразо» – варить; по другой версии – от кельтского названия капусты – «брессик» или от греческого «брассо» – трещать, хрустеть. Корень славянского слова «капуста», происходит от кельтского слова «кап» – голова (или, в данном случае, кочан). Производство всех видов капусты, за исключением цветной, превышает 45 млн т.

В составе рода Капуста (*Brassica* L.) имеются овощные и кормовые виды капусты. К овощной капусте относят следующие виды (рисунок 13): капуста кочанная, представленная белокочанными и краснокочанными формами, цветная, савойская, брюссельская, кольраби, листовая, пекинская, китайская. Наиболее распространена в нашей стране кочанная капуста.

Кочанная капуста обладает высокой питательной ценностью, содержит 1,6 % белка, 4 % углеводов, богата клетчаткой (0,8 %), минеральными солями и витаминами, в том числе и язвозаживляющим витамином U. По сравнению с другими капустами она имеет повышенное содержание витамина К и витамина С (40–50 мг/100 г). Кочанную капусту употребляют в пищу в свежем и переработанном виде, квашеную же капусту, столь популярную у нас и в некоторых европейских странах, по праву называют «северным салатом».

Капуста цветная отличается повышенным содержанием витаминов С, В₁, В₂, РР и минеральных солей. Содержание белка может достигать

4 %. Культура обладает высокими вкусовыми достоинствами. В пищу употребляют головку, представляющую собой многочисленные разветвленные укороченные цветоносные побеги, расположенные довольно компактно. Из всех видов капусты цветная наиболее требовательна к теплу.



Рисунок 13 – Виды капусты

Кольраби выращивают ради утолщенных стеблей, образующихся в 1-й год жизни растения. Стеблеплоды содержат до 10 % сухого вещества, 2,0–2,3 % сырого белка, богаты минеральными соединениями и витамином С. Кольраби употребляют в пищу в сыром, вареном и тушеном виде.

Брокколи отличается нежным пикантным вкусом. Этот диетический продукт легко усваивается, его энергетическая ценность составляет 180 кДж. Целебное свойство брокколи определяется наличием в ней солей

калия, фосфора, кальция, магния. Холин и метионин, входящие в состав белков, препятствуют накоплению в организме холестерина. Брокколи богата витаминами В₁, В₂, С, Е, РР, провитамином А и другими полезными веществами. Например, в бутонах брокколи витамина С и сухих веществ содержится почти в три раза больше, чем в цветной капусте, а побеги богаче сахарами. Пуриновых веществ, вредных при подагре и почечнокаменной болезни, в четыре раза меньше, чем в цветной капусте. Клетчатка брокколи способствует очищению организма от радионуклидов и тяжелых металлов.

Высокие пищевые достоинства *брюссельской капусты* обусловлены повышенным содержанием в ней белка (4,6–6,5 %), что в четыре-пять раз больше, чем в белокочанной, и в два-три раза больше, чем в цветной. Белок этой капусты отличается богатым аминокислотным составом. По содержанию и соотношению аминокислот брюссельская капуста не уступает белку мяса и молока. Углеводы, эфирные масла и органические кислоты придают брюссельской капусте особый пикантный вкус. В кочанчиках присутствует и значительное количество минеральных веществ. Наличие витамина С в брюссельской капусте достигает 150–160 мг %. Причем он находится в стабильном состоянии и не меняется ни при хранении, ни при переработке. Из кочанчиков брюссельской капусты готовят супы и гарниры, их также консервируют и замораживают. Сочетание незаменимых аминокислот и солей калия позволяет использовать ее в диетическом питании и для лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Употребление брюссельской капусты способствует заживлению ран и восстановлению сил после тяжелых заболеваний. Отвар из нее по питательности не уступает куриному бульону.

Савойская капуста отличается высокими вкусовыми качествами и разнообразным химическим составом. Она характеризуется высоким содержанием белка, сухих веществ, горчичного масла, биологически активных веществ (фитонцидов) и малым количеством клетчатки. Эта капуста богата и витаминами В₁, В₂, В₆, С, РР, провитамином А. За рубежом большим спросом пользуются сушеные листья этой капусты. Она легко усваивается организмом и по питательным качествам особенно ценна для детей и людей пожилого возраста.

По сравнению с белокочанной в *листовой капусте* содержится в два раза больше клетчатки, белка и золы. В ней много сахара и различных витаминов. Из листовой капусты готовят салаты, щи, гарниры. Часто ее используют и в декоративных целях.

К восточноазиатской группе принадлежат *капуста пекинская* и *капуста китайская*. Пекинская капуста богата солями калия, кальция и

железа. В листьях содержится 1,3–3,5 % белка, 50–60 мг/100 г витамина С и другие витамины. Свежие листья используют для приготовления салатов, супов, тушат. В странах Юго-Восточной Азии салатную капусту часто заквашивают (корейцы, например, называют это блюдо «кимчи»). Причем использовались они не только как овощные растения, но и как масличные. По питательности китайская капуста близка к белокочанной. В ней содержатся протеин, жиры, сахара, соли калия, натрия, кальция, фосфора, магния и железа. Эта культура богата такими витаминами, как В₁, В₂, С, РР, U. В китайской капусте присутствует и лизин – аминокислота, незаменимая для человека. Она обладает способностью растворять чужеродные белки, попадающие в кровь, и служит основным очистителем ее от вредных микроорганизмов, а также повышает сопротивляемость организма к болезням. По сравнению с другими капустными овощами в пекинской капусте присутствует повышенное количество кальция, фосфора и железа, а по содержанию белка она вдвое превосходит белокочанную. В листьях пекинской капусты много сухих веществ, сахаров, азотистых веществ, пектина, а также железа и других микроэлементов. Из органических кислот преобладает лимонная. Эта капуста – щедрый источник витаминов В₁, В₂, С, РР, провитамина А.

Многолетние овощные культуры.

К группе многолетних относят разнообразные овощные культуры, которые возделывают на одном месте несколько лет. Питательные вещества у них накапливаются в надземных или подземных органах, в том числе в корневищах и хорошо развитых корнях. Наиболее ценны из этих овощей артишок (рисунок 14), катран (рисунок 15), ревень (рисунок 16), скорпионер, спаржа (рисунок 17), топинамбур, щавель.

Артишок (рисунок 14), происходящий со Средиземноморского побережья, был известен еще древним грекам и древним римлянам. Само это слово арабского происхождения, что означает «земляная колючка». Артишок широко выращивают в странах Западной Европы. В России его возделывают в Краснодарском крае, а также на приусадебных участках.

В этом диетическом продукте содержатся белки, жиры, углеводы, витамины В₁, В₂, С, провитамин А, а также инулин. Богат ароматическими веществами, придающими ему характерный вкус. В пищу употребляют мясистые цветоложа соцветий (корзинок), которые предварительно освобождают от трубчатых цветков, и утолщенное основание чешуи нижних рядов обертки. В сыром виде артишок напоминает по вкусу грецкий орех. Из него делают салаты, соусы, пюре, используют в консервированном виде.

Хрен. В хрене много эфирных масел, из которых основное – горчичное, а наличие глюкозида синигрина придает ему острый вкус.

Хрен богат сахарами, белками, углеводами, многими минеральными веществами. Хрен – также щедрый источник витаминов группы В и особенно витамина С, много в нем и провитамина А. Хрен ценят как пряное растение, в пищу употребляют корень, а листья используют как приправу в солениях и маринадах. Эта культура возбуждает аппетит, улучшает деятельность желудка и кишечника, способствует подавлению вредных бактерий и вирусов. Его используют против цинги и простудных заболеваний. Натертые корни хрена применяют как горчичники. Употребляют хрен и для косметических целей: кашицу из корней хрена, перемешанную с тертым яблоком (1:1), наносят на лицо при увядающей пористой коже. С помощью хрена удаляют веснушки.

Катран (рисунок 15). В отличие от многих овощных растений катран был введен в культуру сравнительно недавно – в 60-е гг. прошлого столетия, но он довольно быстро стал популярным.



Рисунок 14 – Артишок посевной



Рисунок 15 – Катран приморский



Рисунок 16 – Листья ревеня

Рисунок 17 – Спаржа
лекарственная

Часто катран используют как заменитель хрена. Корни катрана богаты солями калия, кальция, железа, магния. В них содержатся сахара, жиры, крахмал, инулин, пектин, значительное количество витамина С. Весной в салаты также добавляют молодые листья катрана. В листьях катрана присутствуют вещества, стимулирующие рост других растений.

Ревень (рисунок 16), происходящий из Восточной Азии, в глубокой древности применяли только как лекарственное растение. В качестве овощной культуры он начал распространяться в Европе и Америке лишь в XVIII в. В ревене содержатся сахара, яблочная, лимонная и щавелевая кислоты, чем обусловлен его приятный кислый вкус, соли калия и магния, пектиновые вещества, а также витамины С, D и группы В. Ревень ценен и тем, что созревает ранней весной, когда мало других овощей. Из молодых мясистых черешков готовят салаты, начинки для пирогов, варенье, джем, повидло, мармелад, цукаты, компоты, кисели, квас, вино. Это овощное растение обладает противогинготными и общеукрепляющими свойствами. Его рекомендуют при малокровии, заболеваниях желудка, почек, а сок помогает при туберкулезе. Однако применение ревеня в лечебном и детском питании ограничивает высокое содержание щавелевой кислоты (правда, при варке она в значительной степени разрушается).

Скорцонер. Корнеплоды скорцонера богаты белками, жирами, сахарами, солями калия, магния, железа, а также витаминами В₁, В₂, С и провитамином А. В них также содержатся инулин, аспарагин, холин и лактуцин. Корнеплоды этого высококалорийного овощного продукта используют для приготовления гарниров, приправ к супам, консервирования огурцов. Высушенные корнеплоды входят в состав суповых смесей. Листья скорцонера добавляют в салаты. Благодаря содержанию инулина и аспарагина скорцонер полезен при сахарном диабете. В народной медицине его применяют при желудочно-кишечных заболеваниях, а также как болеутоляющее, успокаивающее, противосудорожное средство.

Спаржа (рисунок 17) была известна людям еще до новой эры. Родина этого растения – солончаковые прикаспийские степи и побережье Средиземного моря. В Древней Греции спаржу разводили как лекарственное растение, древние римляне носили ее на шее в виде амулета, а спаржевыми ветками украшали ложе новобрачных. Этот овощ считается деликатесным, и долгое время его поставляли лишь к королевским столам. В Россию спаржу завезли голландские купцы во второй половине XVIII в. Но у нас эту культуру выращивают мало, несмотря на ее высокие питательные и вкусовые достоинства. Зеленые побеги спаржи богаты минеральными солями, белками, витаминами В₁, В₂, В₆, С, РР и провитамином А. В сухих ягодах содержатся сахара, жиры. В пищу употребляют отбеленные молодые побеги длиной 18–20 см в отварном или жареном виде.

Спаржа способствует удалению из организма хлоратов, фосфатов и мочевины, снижает кровяное давление, усиливает работу сердца, снимает усталость. Благодаря наличию аспарагина ее используют при лечении подагры и диабета. Спаржа отличается не только высокими вкусовыми, но и декоративными качествами.

Щавель также известен людям с незапамятных времен. Эту очень раннюю овощную культуру выращивают во многих странах. А по народному календарю 16 мая отмечается «Мавра – зеленые щи». В молодых листьях щавеля присутствуют углеводы, белки, яблочная, лимонная и щавелевая кислоты, соли железа, калия, кальция, магния. Много в них и витаминов В₁, В₂, С, РР, а также провитамина А. Щавель ценят как наиболее раннюю овощную культуру. В пищу употребляют молодые листья в сыром, отварном и консервированном виде. В старых листьях увеличивается количество щавелевой кислоты, вредной для организма человека, поэтому перед цветением и во время его собирать щавель не рекомендуется. Лечебные свойства щавеля известны издавна. Он улучшает пищеварение, уменьшает гнилостное брожение, обладает сильным противогнилостным и желчегонным действием. Отвар из корней

щавеля используют как закрепляющее средство. Но из-за высокого содержания щавелевой кислоты эту культуру не рекомендуется употреблять при нарушении солевого обмена, воспалении кишечника и туберкулезе.

Зеленные культуры.

Зеленные культуры возделывают ради получения свежей зелени. Данные растения относятся к разным семействам, и их подразделяют на *салатные* (салат, цикорные салаты – эндивий, эскариол и витлуф, кресс-салат, листовая горчица, огуречная трава, змееголовник и др.), *шпинатные* (шпинат, садовая лебеда, портулак и др.), *пряные* (укроп, кервель, базилик, кориандр и др.). Некоторые зеленные овощи распространены повсеместно, другие пока известны мало.

Одна из распространенных зеленных культур – *салат*. Это очень древняя культура, происходит из Средиземноморья. В европейские страны салат попал в середине XVI в. По биохимическому составу салат занимает особое место среди овощей. В его листьях содержатся яблочная, лимонная и щавелевая кислоты, соли кальция, по количеству которых салат занимает первое место среди овощей, калия и микроэлементы: бор, йод, железо, марганец, медь, молибден. В салате присутствуют почти все известные витамины. Слово «салат» произошло от латинского слова «лактук», что означает молоко, то есть в растении содержится млечный сок (алкалоид лактуцин), придающий ему горьковатый вкус и успокаивающий нервную систему.

Целебные свойства салата трудно переоценить. Он способствует регулированию водного обмена веществ человека. Наличие органических кислот оказывает ободряющее действие на организм. Салат эффективен при ожирении, вялости кишечника, он улучшает состав крови и укрепляет стенки кровеносных сосудов. Установлены свойства салата стимулировать выведение из организма холестерина. В народной медицине при повышенной возбудимости и бессоннице рекомендуют настой измельченных листьев салата.

Существует несколько разновидностей салата: листовой, кочанный, салат-ромен и др. (рисунок 18).

Салатная горчица. Родина салатной горчицы – Китай, она широко распространена в странах Юго-Восточной Азии, а также в США и Западной Европе. В нашей стране эта культура встречается редко, хотя и заслуживает большего внимания. Листья молодых растений обладают приятным горчичным вкусом. В них содержатся соли кальция, железа, фосфора, витамины B₁, B₂, C, PP, провитамин A. В семенах присутствуют жирные масла, которые используют как пищевое, техническое и лекарственное средство.

Проростки салатной (листовой) горчицы рекомендуют применять при кашле, экземе, для очищения кишечника. Сок служит противоядием

при отравлении грибами. В китайской народной медицине листовую горчицу используют как болеутоляющее средство при поверхностных травмах и ожогах.

Салатный цикорий. Особенность салатного цикория заключается в том, что он может давать свежую продукцию во внесезонный период – с сентября по март. Кочанчики салатного цикория богаты солями калия, кальция, фосфора, натрия, железа. В них присутствуют белки, жиры, углеводы, из которых до 20 % общего количества составляет инулин. В салатном цикории содержится и витамин С. Кочанчики слегка горьковатые из-за наличия гликозида интибина.



Рисунок 18 – Виды салатной зелени

В пищу салатный цикорий употребляют в свежем виде (в салатах), отваривают и тушат. Его рекомендуют как желчегонное, слабительное и мочегонное средство. Благодаря наличию интибина салатный цикорий улучшает пищеварение и обмен веществ, работу печени и сердечно-сосудистой системы.

Шпинат. Происходит он из Малой и Средней Азии, а в культуру введен более тысячи лет назад. В Россию шпинат завезли в XVIII в. и

выращивают его в основном на юге, а в Нечерноземье – на приусадебных участках. В листьях шпината присутствуют белки, жиры, углеводы. Они богаты и солями кальция, магния, железа. Но особенно много в шпинате солей калия, причем их количество увеличивается при осеннем выращивании. Шпинат – важный источник витаминов. В нем находятся витамины С, Е, К, Р, РР, многие витамины группы В, провитамин А и даже противорахитический витамин D₂.

Хлорофилл, содержащийся в шпинате, по химическому составу близок к гемоглобину крови, а секретин способствует выделению желудочного сока, поэтому данную культуру рекомендуют для диетического и детского питания.

В пищу используют крупные листья молодых растений. Из них готовят салаты, супы, пасту, пюре, соусы, пудинги, омлеты, запеканки. Листья также сушат и после размалывания используют в качестве приправы к различным блюдам.

Шпинат издавна применяли для улучшения пищеварения и укрепления сердца. Его рекомендуют при вялом кишечнике, метеоризме, авитаминозе, нервном истощении, рахите, туберкулезе, сахарном диабете. В народной медицине водный настой употребляют при малокровии, болезнях горла и легких. В последнее время шпинат используют и как лекарственное средство против лучевой болезни и для предупреждения опухолей.

Укроп. Эту пряную зеленую культуру в европейских странах и России возделывают с X в. Ценные пищевые свойства укропа обусловлены высоким содержанием в его листьях солей кальция и железа, эфирных масел со стойким ароматом и почти всех витаминов, в том числе В₁, С, Р, РР, провитамина А и т. д. В зелени укропа присутствуют также сахара и белки, в семенах – растительное масло (до 20 %), азотистые и безазотистые вещества, целлюлоза.

Основное пищевое назначение укропа – добавка и ароматизация различных продуктов питания. Молодую зелень употребляют и как самостоятельное блюдо в виде салата с маслом и лимоном. Из укропа также готовят соусы, его солят и сушат впрок. Цветущие растения добавляют в качестве специй в соленья и маринады. Укроп обладает способностью стимулировать деятельность желудочно-кишечного тракта и работу молочных желез. Это хорошее мочегонное, слабительное и отхаркивающее средство. Рекомендуют его и при бессоннице, головных болях.

Пряный вкус *базилика* обусловлен содержанием различных эфирных масел (существует много разновидностей и местных популяций, которые отличаются анисовым, перечным, ментоловым, гвоздичным или лимонным ароматом). В базилике присутствуют и фитонциды. Но

особенно он богат минеральными солями и витаминами группы В, витаминами С и Р, провитамином А. Базилик используют в качестве приправы к салатам, супам, борщам, мясным, грибным, яичным и другим блюдам, а также при засолке и консервировании. Им ароматизируют томатный сок и перечные смеси. Свежие листья обладают тонизирующим действием, улучшают пищеварение. В народной медицине настой базилика применяют при лечении желудочных заболеваний, для полоскания горла и как противохолерное, противокашлевое, мочегонное и дезинфицирующее средство.

Значение и производство овощей.

Овощи занимают ведущую позицию в здоровом питании человека. Важно помнить, что основой при этом является разнообразие и сбалансированность продуктов. Так, при длительном питании богатыми углеводами зерновыми и крупяными наблюдается недостаток витаминов группы В, минеральных веществ, которыми так богаты овощи. Вместе с тем наиболее питательны и полезны свежие овощи, при консервировании витамины, как правило, разрушаются, а консервы и маринады содержат много сахара, соли, уксуса.

Очень важным элементом здорового питания является поддержание кислотно-щелочного баланса в организме, так как «закисление» приводит к развитию болезней. Основными продуктами, снижающими кислотность, являются овощи – зеленные, тыквенные, капустные, редис, а также фрукты.

Большим преимуществом овощей является также низкая их калорийность, наличие клетчатки, которой так богаты все овощные, кроме того, они способствуют очищению организма. Поскольку овощи имеют наибольшее распространение на наших приусадебных участках, то с агротехникой их выращивания сталкиваются все дачники, а не только агрономы. Основными этапами возделывания овощей являются подготовка семян и посев, полив, прополка, уход за посадками, сбор урожая.

Наиболее трудоемким и ответственным этапом является выращивание рассады. Уже зимой мы начинаем подготавливать и приобретать семена для посадки огурцов, томатов, перцев и других культур. Сегодня дачникам предлагают различные способы выращивания рассады: в парниках, мини-теплицах, на подоконнике, в контейнерах. Есть даже такие необычные способы, как выращивание в лампе и гидропоника.

Чем более теплолюбива культура и чем дольше ее вегетационный период, тем раньше необходимо высевать семена в рассадник и позже высаживать растения в почву.

При размещении овощных на участке необходимо соблюдать их рациональное чередование. Это связано с тем, что некоторые культуры

имеют общих вредителей, болезни и угнетающе действуют друг на друга. Так, недопустимо чередовать томаты с фасолью, огурцы с капустой, лук со свеклой и картофелем.

Но важно не только вырастить овощи, но и сохранить их. Конечно, наиболее предпочтительно употребление свежих овощей, но в течение года невозможно сохранение большинства из них, особенно зеленных. При выборе способа хранения следует отдавать предпочтение вариантам, обеспечивающим максимальную сохранность полезных веществ в продукции.

Сегодня мировой рынок имеет возможность обеспечивать население планеты свежими овощами в течение всего года, формируя так называемый конвейер. Это возможно большей частью за счет интенсивного развития овощеводства в защищенном грунте.

В Беларуси овощи в основном выращиваются на приусадебных участках. Вблизи крупных городов располагаются специализированные тепличные комбинаты, наиболее крупными из которых являются агрокомбинат «Ждановичи», «Минская овощная фабрика» (Минск), «Брилево», «Комбинат «Восток» (Гомель), «Берестье» (Брест), «Кадино», «Вейно» (Могилев), «Весна» (Витебск).

Валовой сбор овощей в Беларуси составляет около 2000 тыс. т при средней урожайности около 250 ц/га. Производство овощей на душу населения составляет около 200 кг.

Больше всего площадей занято овощными культурами в Минской (15,1 тыс. га), Гомельской и Брестской (по 13,7 тыс. га) областях. Всего в Беларуси овощи выращиваются на 65,7 тыс. га. В Беларуси собирают около 2000 тыс. т овощей (из них около 15 % – крупные сельскохозяйственные организации, 19 % – фермерские хозяйства и около 65 % – хозяйства населения). В Брестской области больше всего овощей собирают фермерские хозяйства, во всех остальных областях – хозяйства населения.

Корнеплоды.

Корнеплоды – свекла, морковь, брюква и турнепс (рисунок 19) – широко распространены в полеводстве.

Все корнеплоды – растения двулетние, у которых весь цикл развития проходит за два года. В первый год они образуют розетку прикорневых листьев и утолщенный мясистый корень. В пазухах прикорневых листьев закладываются почки, которые пробуждаются на второй год жизни корнеплода, образуют стебли, несущие стеблевые листья и цветки, дающие в дальнейшем плоды.

Корнеплодные культуры относятся к разным семействам, а объединяет все эти овощи то, что в пищу у них употребляют один орган – корнеплод.

Наиболее важная корнеплодная культура – *морковь*. История ее возделывания насчитывает более 3 тыс. лет. Морковь знали еще в Вавилонии. Выращивали эту культуру также древние греки, а за ними и древние римляне, называя ее «даукус» и «кароте». Именно из этих слов состоит ботаническое название моркови. На Руси морковь вначале оценили как лекарственное растение. Так, в XVII в. морковным соком лечили болезни носоглотки, сердца и печени. Лекари прописывали больным сливочное масло, подцвеченное морковным соком, а также свежие корнеплоды, до зимы сохраняющиеся в меду (этот способ способствует сохранению витаминов).

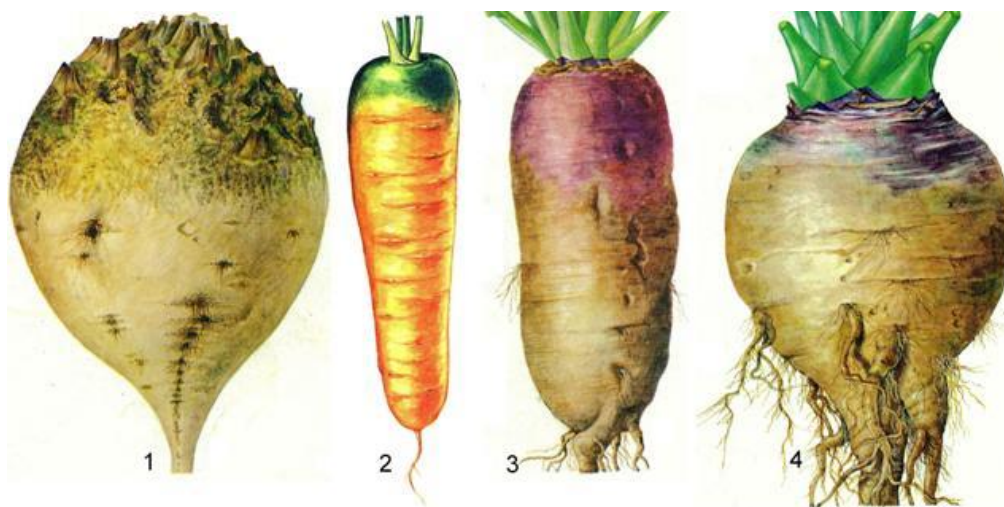


Рисунок 19 – Различие корнеплодов по корням:
1 – свекла; 2 – морковь; 3 – турнепс; 4 – брюква

В корнеплодах моркови содержатся соли кальция, фосфора, йода, железа, а также эфирные масла и фитонциды. Щелочных веществ в них накапливается в два раза выше, чем кислотообразующих, которые необходимы организму человека для нейтрализации (обезвреживания) разрушительного действия кислот. Достаточно в моркови и сахаров, в зависимости от сорта и условий выращивания их количество может достигать 15 %. Клетчатка, также содержащаяся в моркови, способствует нормальной деятельности пищеварительных органов и желез внутренней секреции.

Морковь – признанный лидер среди овощей по содержанию провитамина А, количество которого составляет 7–11 мг % на 100 г, а в некоторых сортах – до 20–37 мг % на 100 г. Чтобы восполнить минимальную суточную потребность организма в витамине А, достаточно ежедневно съедать 11–28 г корнеплодов обычных сортов или 5–10 г высококароотиновых. В моркови содержатся также витамины В₁, В₂, В₉, С, К, РР.

Свекла. Одно из почетных мест среди столовых корнеплодов по праву занимает свекла. Данная культура – одна из наиболее древних и ведет свою «родословную» с IV в. до н. э. Древние римляне относили ее к числу наиболее любимых кушаний. По указу императора Тиберия германские племена выплачивали дань Риму в виде свеклы, подобным фактом объясняется ее широкое распространение в Германии. На Руси этот овощ появился в XI в., очевидно, из Византии и с тех пор стал одним из самых любимых.

Среди других овощей свекла выделяется высоким содержанием углеводов – до 14 %, из них сахара – около 10 %. Минеральный состав ее корнеплодов – просто клад. Так, в свекле присутствуют соли кальция и кобальта. Богата свекла также железом, важным для нормальной кроветворной функции организма, и магнием, способствующим понижению высокого артериального давления. Клетчатка и органические кислоты (яблочная, винная, молочная, лимонная), также представленные в свекле, усиливают перистальтику кишечника, особенно если сваренные корнеплоды (100–150 г) ежедневно употреблять натощак. Красящие вещества, относящиеся к антоцианам и придающие корнеплодам характерный фиолетово-красный цвет, попав в организм человека, помогают лучшему усвоению и повышают эффективность действия витамина С, снижают содержание холестерина в крови и улучшают обмен веществ. Бетаин, находящийся в свекле, способствует расщеплению и усвоению животных и растительных белков, а также участвует в образовании холина, повышающего жизнедеятельность клеток печени и предохраняющего ее от жирового перерождения. Кроме того, это органическое вещество угнетающе действует на рост злокачественных опухолей. Среди овощей свекла почти не имеет равных и по содержанию йода, поэтому она очень полезна при атеросклерозе. В свекле гораздо больше, чем в моркови и даже яблоках, пектиновых веществ. По содержанию витамина С эта культура не уступает картофелю, в ней также присутствуют витамины В₁, В₂ и РР.

Сельдерей – важная овощная культура в странах с умеренным климатом. Происходит он, очевидно, из Древней Греции. Однако в те давние времена его рассматривали не как огородное растение, а как олицетворение достоинства. Венками, сплетенными из сельдерея, жители Эллады награждали атлетов, а гирляндами украшали дома. Скульпторы переносили тончайшее кружево сельдерейных листьев на капители коринфских колонн. Древние римляне больше ценили медицинские свойства сельдерея и называли его «серели», то есть быстродействующий, за терапевтическую эффективность. Разваренный сельдерей прикладывали к обмороженным местам, а отжатым из него маслом лечили желудочные болезни.

В качестве овощной культуры сельдерей стали использовать только в средние века. Первыми его оценили в Германии, где и возникла корнеплодная разновидность этого растения. Несколько позже, в XVII–XVIII вв., сельдерей начали культивировать во Франции. Оттуда его завезли в Россию, где поначалу это растение считали декоративным и лишь некоторое время спустя обнаружили тончайший аромат и нежный вкус корней сельдерея.

Неповторимый аромат и вкус сельдерея обусловлены наличием в его корнеплодах и листьях эфирного масла (седанолита). В сельдерее содержатся такие незаменимые аминокислоты, как аспарагин, тирозин и холин, соли железа, кальция, магния и калия. В листьях присутствуют витамины С, В, В₂, РР и провитамин А. Обнаружен в сельдерее и противоязвенный витамин U. Из корнеплодов сельдерея готовят разнообразные блюда, черешки и листья добавляют в салаты, используют как пряную зелень. Корнеплоды, богатые калием (до 400 мг%), рекомендуют при болезнях почек и артритах. Сельдерей – весьма эффективное желчегонное средство. В народной медицине его используют для лечения подагры и ревматизма.

Пастернак культивировали жители Древней Греции и Древнего Рима. Вначале, как и морковь, его выращивали исключительно из-за лечебных свойств, а иногда как кормовое растение.

По содержанию легкоусвояемых углеводов и других питательных элементов пастернак занимает одно из первых мест среди столовых корнеплодов. В нем содержатся ценные минеральные вещества, эфирные масла, витамины В₁, В₂, С. Пастернак используют в качестве приправ к супам, мясным блюдам, в составе сложных овощных гарниров.

История *редьки* насчитывает более 5 тыс. лет. О выращивании ее в Древнем Египте свидетельствуют надписи на пирамиде Хеопса. Затем эта культура попала в Древнюю Грецию, после чего распространилась по всей Европе. Из семян редьки приготавливали растительное масло золотистого цвета.

Редька богата сахарами, белками, различными минеральными солями, витаминами С и В. Тертые корнеплоды и сок обладают бактерицидным действием, а измельченные семена способствуют заживлению гнойных язв и ран. В народной медицине сок применяют для растирания при ревматизме, подагре, невритах, радикулитах, рекомендуют для правильного функционирования кишечника, укрепления волос. Сок, разбавленный водой, используют в качестве желчегонного средства, а смешанный с медом – как мочегонное и растворяющее камни, а также отхаркивающее и успокаивающее кашель. Рекомендуют его и при подагре, туберкулезе.

Хотя *редис* и ближайший родственник редьки, происхождение его более позднее. Считается, что это результат целенаправленной селекции с

использованием карликовых форм редьки. Важная особенность редиса состоит в том, что это одна из самых скороспелых овощных культур салатного назначения.

В редисе присутствуют ферменты, способствующие пищеварению, он богат калием (около 1000 мг%), кальцием, магнием, железом, фосфором. Среди других овощей редис выделяется наличием кремния, придающего прочность кровеносным сосудам и особенно необходимого пожилым людям. Благодаря присутствию горчичных масел редис помогает организму справиться с простудными заболеваниями, довольно частыми в ранневесенний период. Много в редисе аминокислот (аргинина, гистидина, метионина, цистина, треонина и т. д.), а также витаминов С, В₁ и В₂. Гималайские монахи считают, что редис способствует очищению организма от вредных слизей, накапливающихся за зиму. Целебен и сок редиса. В народной медицине его применяют при заболеваниях желчного пузыря и печени.

Богатая история и у *репы*. Ее широко культивировали еще древние персы, египтяне и греки. Ценили этот овощ и в Древнем Риме, особенно его сладкие сорта. Репу воспевали в своих стихах Гораций и Вергилий. Как и свеклу, репу поставляли римлянам в виде подати покоренные племена, что способствовало широкому распространению этой культуры. До появления в Европе картофеля репа была одной из основных овощных культур. Причем в то далекое время люди, как правило, не знали сахарного диабета. Это связано с тем, что углеводы в репе представлены практически исключительно легкоусвояемыми сахарами и лишь их незначительная часть – крахмалом.

В репе содержатся минеральные соли и горчичные масла, обладающие бактерицидными свойствами. Среди корнеплодов это самый дешевый источник витамина С, в ней присутствуют также витамины группы В и витамин РР. Из репы готовят салаты, супы, гарниры. Это прекрасное противоязвенное средство. Сок данной культуры широко используют в народной медицине, особенно при сильном простудном кашле, хроническом бронхите и бронхиальной астме, а в сочетании с медом – для лечения желудочных и кишечных заболеваний, стимуляции сердечной деятельности. Отвары репы рекомендуют в качестве мочегонного и отхаркивающего средства.

Дайкон – дальневосточный родственник широко распространенных редьки и редиса. Наиболее распространен в Японии и странах Юго-Восточной Азии. Эту культуру выращивают и в США, Бразилии, странах Западной Европы. В нашей стране дайкон пока распространен мало, хотя его с успехом возделывают в южных и северных областях европейской части России и на Дальнем Востоке.

По сравнению с редькой корнеплоды дайкона более сочные, нежные и практически лишены специфического редечного горьковато-острого вкуса. Поэтому часто называют дайкон сладкой редькой.

Как в редисе и редьке, в дайконе находится много солей калия и кальция. В нем много клетчатки, пектиновых веществ, витамина С и т. д. Проростки и молодые листья богаты каротином и витамином С.

Отсутствие острого привкуса позволяет более разнообразно использовать дайкон. Его корнеплоды употребляют не только в сыром виде, но и солят, маринуют, варят. У сортов с неопушенными листьями в пищу используют молодые нежные листочки – как салатную зелень. В отличие от редьки корнеплоды дайкона сохраняют сочность и хороший вкус даже после перехода к фазе стеблевания, так как их ткани мало одревесневают.

Дайкон, как и редьку, часто используют при простуде, для укрепления волос, правильного функционирования кишечника, при заболеваниях желчного пузыря, печени и почек. Но в отличие от редьки дайкон практически не содержит горчичных масел, возбуждающе действующих на сердечную деятельность.

Картофель.

Картофель – одна из самых распространенных культур. Около 52 % производимого в мире картофеля употребляется человеком в пищу. То, что картофель является важнейшим продуктом питания человека, определяется питательной ценностью этой культуры. Клубни картофеля содержат около 25 % сухих веществ, в том числе: крахмала – 14–22 %, белков – 1,4–3 %, клетчатки – около 1 %, жира – 0,2–0,3 %, зольных веществ (макро- и микроэлементов) – 0,8–1,1 %. Картофель – источник витаминов С, В₁, В₂, В₆, РР и К. По калорийности картофель превышает томаты в 2 раза, капусту – в 3, морковь – в 4 раза. Из растительных белков картофель уступает только пшеничному и гречишному, превосходя по перевариваемости все остальные овощные и кормовые культуры. С единицы площади, занятой картофелем, можно получить сухого вещества втрое больше, чем от зерновых культур.

Мировое производство картофеля. Картофель распространился по всему земному шару. Его возделывают в 130 странах мира на площади около 18–25 млн га, из которых в Европе этой культурой занято 8,4 млн га; в Азии – около 1,2 млн га и около 0,3 млн га – в Африке. В США площадь под картофелем составляет 0,5 млн га, ежегодный валовой сбор – более 13 млн т, урожайность – около 250 ц/га. Ежегодный валовой сбор картофеля в мире составляет 265–300 млн т. Средняя мировая урожайность картофеля – свыше 160 ц/га. По производству картофеля СНГ занимает первое место в мире (≈8,7 млн га). По валовому сбору картофеля ведущие позиции в мире занимают Китай, Россия, Индия, США, Украина, Германия, Польша, Беларусь, Нидерланды,

Великобритания. Его потребление на душу населения составляет (кг/год): Беларусь – 175, Польша – 144, Украина – 138, Россия – 127, Англия – 99, США – 60, Канада – 65, Италия – 39, Болгария – 32.

В Беларуси картофель занимает около 300 тыс. га или 5 % всех посевов культур растениеводства. При этом с 2010 г. посевные площади картофеля сократились на 76 тыс. га или на 20,5 %. Беларусь по валовому сбору картофеля (более 8 млн т ежегодно, что составляет 3 % от мирового) занимает 8-е место в мире и лидирует по производству картофеля на душу населения (700–900 кг). Урожайность картофеля колеблется от 190 до 230 ц/га.

Благодаря своим вкусовым, пищевым и кулинарным качествам картофель стал продуктом повседневного применения. Из картофеля можно приготовить около 700 кулинарных блюд. Картофель – это ценная кормовая культура: около 34 % производимого в мире картофеля идет на корм скоту. По перевариваемости органического вещества (83–97 %) среди растительных кормов он делит первое место с кормовыми корнеплодами. Питательная ценность 100 кг сырых клубней – 29,5 корм. ед., 100 кг силоса из зеленой ботвы – 8,5 корм. ед. В кожуре и позеленевших клубнях картофеля содержится ядовитое вещество – соланин (0,005–0,01 %), частично распадающийся при варке. Картофель выращивается и как техническая культура. На технические цели расходуется около 4 % производимого в мире картофеля. Из клубней картофеля производят крахмал, спирт, глюкозу, декстрин, патоку. Крахмал – незаменимый продукт в пищевом, текстильном и бумажном производствах.

4. Практическое занятие (35–40 мин)

Цель: изучение натуральных образцов овощных культур, корнеплодов и клубнеплодов.

Оснащение (дополнительно к общему оборудованию): натуральные образцы растений, гербарии.

Порядок выполнения работы.

Задание 1. Определение видов овощных культур.

Учащиеся самостоятельно определяют овощные культуры по натуральным образцам и гербариям, пользуясь справочными материалами, плакатами.

Задание 2. Оценка столовых сортов картофеля.

Учащиеся осуществляют оценку клубней картофеля различных сортов в свежем, а затем вареном виде, анализируя морфометрические и вкусовые параметры.

Для оценки по внешним признакам из средней пробы отбирают по 10–15 клубней, с которыми проводят следующие учеты и анализы.

Форма клубней картофеля варьирует от округлой до очень длинной. Согласно рекомендациям UPOV приняты следующие обозначения (таблица 10).

Таблица 10 – Форма клубней картофеля

Форма клубней	Отношение длина/ширина
Округлая	1,09 и менее
Округло-овальная	1,10–1,29
Овальная	1,30–1,49
Удлиненно-овальная	1,50–1,69
Длинная	1,70–1,99
Очень длинная	2,00 и более

Для определения формы клубня производится измерение его длины и ширины штангенциркулем и вычисляется отношение первой величины ко второй (индекс формы).

Поверхность клубней должна быть гладкой, незеленой, без наростов, углублений и трещин.

Количество и глубина залегания глазков. По классификации UPOV принято классифицировать глубину глазков с делением на 5 групп:

Очень мелкие	1,0 мм и менее;
Мелкие	1,1–1,3 мм;
Средние	1,4–1,6 мм;
Глубокие	1,7–1,9 мм;
Очень глубокие	2 мм и более.

Глубина залегания глазков определяется с помощью штангенциркуля или специальной измерительной линейкой, количество – путем подсчета количества штук.

Оценка столовых качеств клубней.

Консистенция мякоти клубня определяется в баллах вилкой по следующей шкале:

- 7 – мягкая (нежная);
- 5 – умеренно плотная;
- 3 – плотная;
- 1 – волокнистая (в особенности у столового сорта).

Мучнистость клубня определяется в баллах органолептически и визуально по следующей шкале:

- 9 – очень мучнистая, зернистая, иногда с блеском;
- 7 – очень мучнистая, мелкозернистая;

5 – умеренно мучнистая;

3 – слабо мучнистая;

1 – не мучнистая.

Водянистость клубня в баллах определяется по следующей шкале:

1 – очень водянистая;

3 – водянистая;

5 – умеренно водянистая;

7 – слабо водянистая;

9 – не водянистая.

Запах клубня определяется в баллах при разрезе горячего клубня непосредственно после окончания варки по следующей шкале:

1 – очень неприятный, резкий;

3 – неприятный;

5 – удовлетворительный;

7 – приятный;

9 – очень приятный.

Вкус клубня. Дегустация проводится после окончания варки в горячем виде. Каждый дегустатор делает оценку по нескольким клубням, для чего весь образец делится на несколько проб по числу дегустаторов.

Вкус оценивается в баллах по следующей шкале:

1 – плохой (неприятный, горьковатый);

3 – невкусный, пресный;

5 – удовлетворительный;

7 – хороший;

9 – отличный.

Разваримость клубня определяется в баллах по следующей шкале:

1 – не разваривается;

3 – слабо разваривается;

5 – средне разваривается;

7 – сильно разваривается;

9 – очень сильно разваривается.

Потемнение сырой и вареной мякоти определяется в баллах по скорости и степени: вареного картофеля – через 20 минут и 2 часа, сырого – через 24 часа по следующей шкале:

1 – темнеет очень сильно;

3 – темнеет сильно по всей поверхности;

5 – темнеет умеренно;

7 – темнеет слабо;

9 – не темнеет.

Учащиеся проводят оценку качеств и свойств клубней, данные заносят в таблицу в рабочей тетради (таблица 11).

Таблица 11 – Оценка клубней столовых сортов картофеля

Сорт	Анализ сырых клубней							
	форма	характер поверхности	количество глазков	глубина залегания глазков	цвет кожуры	цвет мякоти	потемнение мякоти (балл)	консистенция мякоти (рыхлость)
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Сорт	Оценка столовых качеств клубней					
	консистенци я мякоти	мучнистость	водянистость	запах	вкус	потемнение мякоти
1	10	11	12	13	14	15

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Каково место овощных культур в сельскохозяйственном производстве нашей страны?
2. Назовите полезные свойства овощных культур.
3. Назовите основные овощные корнеплоды и их значение.
4. Народнохозяйственное значение картофеля и его место среди культурных растений.
5. Смогу ли я охарактеризовать овощные пасленовые культуры?
6. Смогу ли я охарактеризовать основные капустные овощные культуры?
7. Смогу ли я охарактеризовать основные луковые овощные культуры?
8. Смогу ли я охарактеризовать основные тыквенные овощные культуры?
9. Смогу ли я охарактеризовать основные корнеплоды?
10. Смогу ли я охарактеризовать пищевую ценность и значение картофеля?

2.2.5. Кормовые культуры

Цель занятия: ознакомить учащихся с многообразием кормовых растений.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Сможете ли вы охарактеризовать кормовые травы? Какие вы знаете бобовые и злаковые кормовые травы?
2. Назовите кормовые бобы и корнеплоды, их представителей и применение.
3. Какие вы знаете другие кормовые культуры?

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

Кормовые культуры – это растения, выращиваемые на корм сельскохозяйственным животным. Возделывают их в полевых и кормовых севооборотах, а также на постоянных участках. Сейчас, в условиях интенсивного земледелия, возделывание кормовых культур выделяется в самостоятельную отрасль – кормопроизводство.

Кормовые культуры в Беларуси занимают второе место после зерновых по посевным площадям (около 50 %). Наиболее значительны посевы многолетних трав (клевер, тимофеевка), зернобобовых и корнеплодов (кормовая свекла, брюква, турнепс). Посевная площадь кормовых культур с 2010 г. выросла более, чем на 650 тыс. га, или более 30 %.

В сельскохозяйственном производстве используют следующие виды кормов для животных: зеленые (свежая зеленая масса растений, трава пастбищ); сочные (силос, сенаж, зерносенаж); комбикорма и концентраты; грубые корма (сено, солома).

В растениеводстве принята классификация кормовых культур, основанная на их биологии. Различают кормовые культуры: кормовые травы, корнеплоды, бахчевые, силосные, масличные и зернофуражные.

Многолетние травы – наиболее универсальные кормовые культуры. Им принадлежит важная роль в создании кормовой базы. На пахотных землях на их долю приходится свыше 25 % посевов, а среди кормовых культур – более 50 %. Многолетние травы вегетируют с ранней весны до поздней осени, благодаря чему они лучше используют солнечную энергию, плодородие почвы, влагу и наращивают высокие урожаи при низкой себестоимости.

По потенциалу продуктивности многолетние травы превосходят большинство других культур. Однако в условиях нынешнего

производства это преимущество не проявляется и главным образом по той причине, что в структуре многолетних трав преобладают злаки – до 100 % на лугах и более 60 % на пашне. Хотя известно, что злаковые травы требуют высоких доз удобрений, где окупаемость 1 кг азота достигает 20–25 корм. ед. В то же время хронический недостаток азота и других элементов питания для многолетних трав не позволяет реализовать их высокий потенциал. В результате продуктивность травяного поля на пашне не превышает 35–40 % реально возможной. Такие низкопродуктивные злаковые травы зачастую являются распространителями пырея, проволочника, корневых гнилей.

Между тем сокращение посевов злаковых трав и замена их бобовыми – реальный и практически основной способ повышения продуктивности травяного поля в кризисных условиях сельскохозяйственного производства. Увеличение удельного веса бобовых в структуре на пашне до 75–80 % (чистых и смешанных) должно быть стратегическим направлением кормопроизводства.

Многолетние кормовые травы в сельскохозяйственном производстве используются для скармливания животным в виде пастбищного корма, сена, сенажа, травяной муки, зеленого корма. Многолетние травы используются в качестве почвозащитных культур для предотвращения ветровой и водной эрозии и снижения вымывания питательных веществ. Возделывание трав исключает необходимость ежегодных энергозатрат на обработку почвы, семена, посев. К недостаткам многолетних бобовых относят повышенную требовательность к pH почвы, обеспеченности молибденом, бором, калием, фосфором.

По видовому составу *многолетние травы делятся на 4 группы*: бобовые, злаковые, или мятликовые, осоковые и разнотравье. В культуре наиболее широко находят применение два семейства многолетних трав – Бобовые и Мятликовые.

Из бобовых в Беларуси наибольшее распространение имеют клевер луговой (красный), клевер ползучий (белый), клевер гибридный (розовый), люцерна посевная (синяя, обыкновенная), пелюшка, реже встречаются виды донника, лядвенец, вика, эспарцет (рисунок 20).

Бобовые травы способны усваивать с помощью клубеньковых бактерий атмосферный азот, питаться за счет этого азота и обогащать им почву. Эти травы накапливают в корнях до 120–150 кг/га азота. Кроме этого, они обладают ценными кормовыми достоинствами и хорошо поедаются травоядными животными.

Из многолетних злаковых трав в нашей стране наибольшее распространение имеют ежа сборная, двукисточник (канареечник) тростниковидный, костер безостый, лисохвост луговой, мятлик луговой,

овсяница луговая, овсяница красная, райграс пастбищный, тимopheевка луговая (рисунок 21). Отличительной особенностью многолетних злаковых трав являются их долголетие, способность к отращанию и скороспелость.

В Беларуси шире начинают использовать и малораспространенные нетрадиционные и малораспространенные кормовые культуры.



Рисунок 20 – Виды многолетних бобовых трав:

- 1 – вика посевная; 2 – вика мышиный горошек; 3 – донник желтый; 4 – люцерна синяя; 5 – люцерна желтая; 6 – чина луговая; 7 – клевер белый; 8 – клевер красный; 9 – клевер розовый; 10 – эспарцет

Из многолетних нетрадиционных кормовых культур наиболее интересна история введения в культуру борщевика Сосновского, который формирует очень большую сочную вегетативную массу, которая хорошо силосуется и обладает высокой питательной ценностью, но в свежем виде чрезвычайно ядовита из-за присутствия фурукумаринов, вызывающих очень сильные ожоги на коже под действием солнечных лучей.

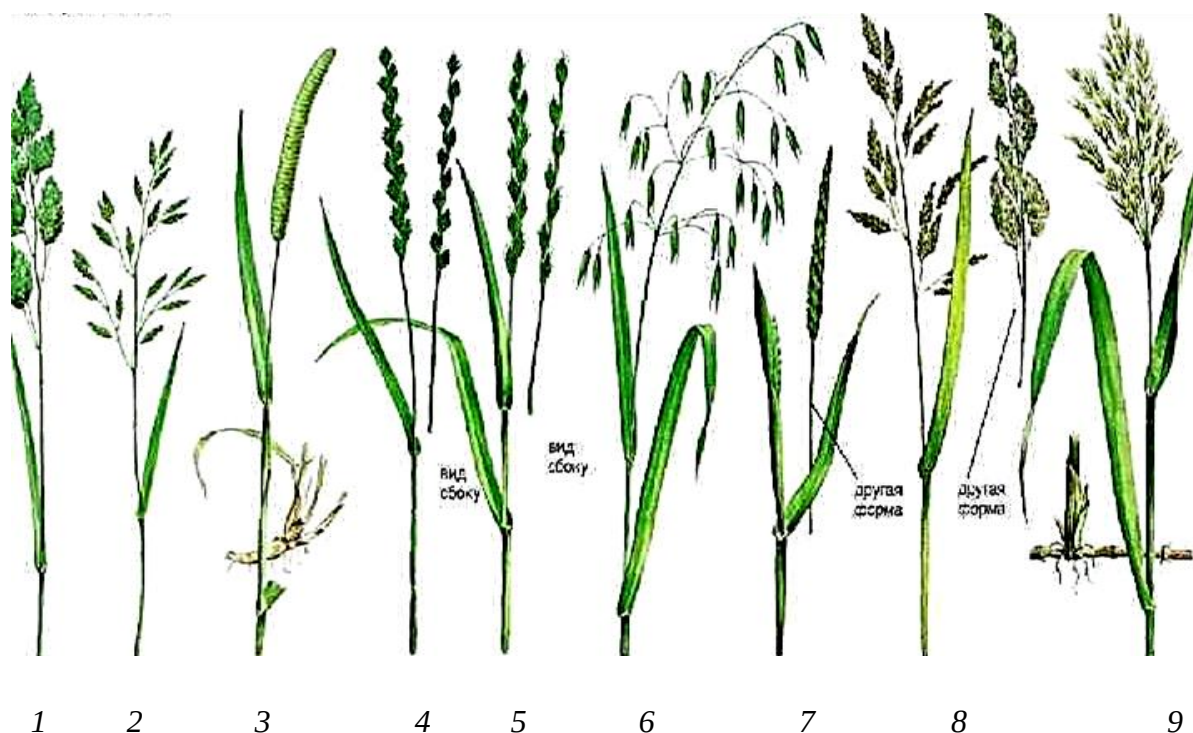


Рисунок 21 – Виды многолетних злаковых трав:

- 1 – ежа сборная; 2 – овсяница луговая; 3 – тимopheевка луговая;
 4 – райграс пастбищный; 5 – плевел многоцветковый; 6 – овсюг;
 7 – лисохвост; 8 – канареечник; 9 – вейник

В Беларуси сейчас запрещено разведение борщевика, но так как культура отличается высокой семенной продуктивностью и жизнеспособностью, то искоренение его очень проблематично.

В условиях Беларуси представляет интерес возделывание таких культур, как горец Вейриха, окопник шершавый, маралий корень, сильфия пронзеннолистная, земляная груша, тописолнечник и др. Данные научных учреждений свидетельствуют, что эти культуры обладают хорошими кормовыми достоинствами. Вопросам изучения новых видов кормовых культур много внимания уделяет Ботанический сад НАН, по инициативе которого в Беларуси начали внедряться эти культуры. Однако пока они не получили широкого признания, хотя имеют много положительных данных для привлечения в кормопроизводство.

К *кормовым корнеплодам* относятся кормовая свекла, брюква, турнепс, морковь. Они дают сочный легкопереваримый и обладающий хорошими вкусовыми качествами корм. Корнеплоды считаются молокогонным кормом. В структуре сочных кормов они занимают около 17 %. В хозяйствах с высокой молочной продуктивностью коров доля корнеплодов в кормах достигает 40–50 %. По химическому составу эта группа культур относится к углеводистым кормам. Содержание белка в корнеплодах невелико – 2,0–2,5 %, однако в нем сравнительно много незаменимых аминокислот (лизина, метионина). Листья этих культур богаче, чем корнеплоды, белком, витаминами, сухим веществом и пригодны для использования в свежем и силосованном виде, а также в качестве сырья для приготовления травяной муки и гранул. Корнеплоды и листья богаты витаминами С, В₁, В₂, В₆, РР и каротином.

Особенно велико их значение в зимний стойловый период. По переваримости питательных веществ они не уступают лучшим видам зеленых кормов. Коэффициент переваримости органического вещества корнеплодов – 85–89 %.

Корнеплоды имеют большое агротехническое значение. При их возделывании повышается плодородие почвы. Являясь пропашными культурами, они оставляют после себя поля, чистые от сорняков. Корнеплоды – лучшие предшественники для большинства сельскохозяйственных культур.

Бахчевые кормовые культуры – тыква и арбуз относятся к семейству тыквенные (*Cucurbitaceae*). Бахчевые культуры – выходцы из тропических и субтропических стран Азии, Африки и Америки. Их плоды содержат калий, кальций, натрий, магний, железо, фосфор, серу. В бахчевых культурах также имеется витамин С, каротин, тиамин, рибофлавин. Большинство бахчевых культур имеют стелющиеся по земле длинные стебли, большие листья и крупные желтые цветки, но есть и кустовые формы растений. Кормовые арбузы, тыквы и кабачки – сочные корма, которые занимают важное место в рационах животных. Урожайность кормовых арбузов и тыкв на орошаемых землях высокая – 400–700 ц/га и более, кабачков – 400–500 ц/га и выше. Кормовые арбузы и тыквы по питательной ценности могут заменить в рационе молочных коров кормовую свеклу и картофель. Бахчевые кормовые культуры характеризуются как светолюбивые и теплолюбивые, отличаются высокой засухоустойчивостью и относительной нетребовательностью к почвенным условиям.

Силосные кормовые культуры выращиваются для получения сочного консервированного корма. Одним из главных условий для получения высококачественного силоса является содержание в растениях сахара, который служит основным источником молочнокислого брожения. По

этому признаку силосные культуры разделяют на 3 группы: легкосилосующиеся, трудносилосующиеся и несилосующиеся.

К первой группе относятся кукуруза, сорго, земляная груша (топинамбур), подсолнечник, арбуз, тыква, клубни картофеля, кормовые корнеплоды (брюква, турнепс, морковь, свекла и их ботва), бобово-злаковые смеси, смеси подсолнечника с викой, капуста, горох, суданка, конские бобы, желтый безалкалоидный люпин. Эти растения хорошо силосуются в состоянии силосной спелости как в отдельности, так и в смеси между собой. Во вторую группу входят донник, отава клевера, люцерна, вика, осоки, лебеда, полынь, ботва картофеля, прутняк, могар. Третью группу составляют чина, соя, горький люпин, горчица. Из силосных культур наиболее распространены кукуруза и подсолнечник.

К *масличным кормовым культурам* относят растения, семена и плоды которых содержат жир (20–60 %) и являются сырьем для получения растительного масла, которое имеет большое пищевое, кормовое и техническое значение. При переработке на масло семян масличных культур остаются жмых и шрот (обезжиренный жмых) с высоким содержанием белка. Жмых подсолнечника, льна, конопли, сои – ценный концентрированный корм для животных, богатый белком и жиром. Основными масличными культурами в нашей стране являются рапс, подсолнечник и лен масличный, также используются сурепица, горчица, в кормовых целях обычно используются рапс и сурепица.

В полевом кормопроизводстве рапс является ценной культурой для поукосных и пожнивных посевов. Рапс выращивают на зеленый корм и зеленое удобрение, растение – хороший медонос. Доля водо- и соле-растворимой фракций в белке рапса составляет 72–80 %, содержание лизина – 6–7 %, сумма незаменимых аминокислот – 30–34 %, коэффициент перевариваемости – 71–75 %, что говорит о высоком качестве белка этой культуры. Жмых и шрот – высококачественные концентрированные корма, содержащие до 45 % белка, близкого к соевому шроту по содержанию перевариваемого протеина.

Сурепица, называемая еще мелкосемянным озимым рапсом, отличается от рапса меньшей требовательностью к условиям почвы и климата, меньше поражается вредителями. Масло сурепицы (содержание которого в семенах 30–35 %) напоминает рапсовое, но оно труднее омыляется. В полесских районах Беларуси сеют озимую сурепицу, выведен отечественный сорт Вероника. Агротехника сурепицы и рапса существенно не различается. Иногда сурепицу возделывают в смеси со льном, горчицей.

Зернофуражные культуры – растения, дающие зерно, используемое в основном на корм сельскохозяйственным животным и птице. К зернофуражным культурам относят из злаков кукурузу, ячмень, овес,

сорго, чумизу и др., а из бобовых – горох, люпин, вику, чину, кормовые бобы и др. Четкой границы между зернофуражными и продовольственными зерновыми нет, так как из конъюнктурных соображений фуражная культура может стать продовольственной и наоборот. Кроме злаковых и бобовых, используются также семена масличных культур, главным образом после их переработки – в виде жмыха и шрота (подсолнечникового, льняного, хлопчатникового, рапсового, соевого, конопляного).

Фуражные культуры выращивают во всех странах, где имеется животноводство. Мировая посевная площадь зернофуражных культур (кукурузы, ячменя и овса) – более 300 млн га. В связи с развитием интенсивного животноводства производство фуражного зерна с каждым годом увеличивается. Зернофуражные культуры широко используются в качестве основы комбикормов – концентратов, полнорационных комбикормов.

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: изучение образцов кормовых культур.

Оснащение (дополнительно к общему оборудованию): натуральные образцы растений, гербарии.

Порядок выполнения работы.

Задание 1. Научиться по морфологическим признакам соцветий на сноповом материале определять виды луговых трав, введенных в культуру.

Вводные пояснения. По строению соцветий злаки делятся на три группы: колосовые, султанные (ложноколосовые) и метельчатые (рисунок 22).



Рисунок 22 – Типы соцветий злаковых трав

Для морфологической характеристики видов злаковых трав наиболее постоянными являются следующие признаки: форма соцветий, число

цветков в колоске, число колосовых чешуй в колоске, остистость, количество и расположение веточек и другие. Остальные признаки характеризуют виды и различные формы в пределах вида.

Определение трав проводят, используя таблицу – определитель видов.

Краткий определитель многолетних злаковых трав по соцветиям

1. Соцветие – колос (колоски сидячие без ножек, на коротких неразветвленных ножках) 2

0. Соцветие – метелка или колосовидная метелка (колоски на длинных ножках или коротких, на разветвленных ножках) 5

2. Колосковых чешуй две. Колоски обращены к стержню колоса широкой стороной.....3

0. Колосковая чешуя одна (у верхушечного колоса две чешуи). Колоски обращены к стержню узкой стороной.....4

3. Растение с ползучими побегами – корневищами
Пырей ползучий – *Agropyrum repens* L.

4. Колосковая чешуя длиннее прилегающей к ней цветковой чешуи. Колоски остистые (иногда только верхние).....

Райграс однолетний (плевел многоукосный) – *Lolium multiflorum* Lam.

Колоски без остей.....Райграс пастбищный (плевел многолетний) – *Lolium perenne* L.

5. Метелка сжатая, похожая на колос (колосовидная метелка, султан) или с ложноколосовидными веточками.....6

0. Метелка раскидистая или колоски собраны густыми пучками.....7

6. Султан жесткий, колоски одноцветковые с двумя рожками и выемкой посередине. Остей на цветковых чешуях нет.

Тимофеевка луговая – *Phleum pratense* L.

Султан мягкий, колоски одноцветковые, реснитчатые. Цветковая чешуя одна с длинной тонкой остью у основания

Лисохвост луговой – *Alopecurus pratensis* L.

00. Соцветие – метелка с ложноколосовидными веточками, колоски одно- и двухцветковые, сплюснутые с боков, расположены на веточках в два сближенных ряда, колосковые чешуи вздутые.

Бекмания обыкновенная – *Bekmania eruciformis* L.

7. Колоски одноцветковые.....8

0. Колоски двух- или многоцветковые.....10

8. Метелка лапчатоветвистая, колоски по всей длине окружены двумя колосковыми чешуями. Иногда в колоске встречаются вторые, часто недоразвитые цветки.

Двукосточник тростниковый – *Digraphis arundinacea* L.

0. Соцветие – настоящая метелка с мелкими колосками. Цветковые чешуи без остей, расположение веточек полумутовчатое.

Полевица белая (гигантская) – *Agrostis gigantea* Roth.

9. Цветковые чешуйки две по спинке с килем 10

0. Цветковые чешуйки по спинке округленные, без кия 11

10. Метелка лапчатоветвистая. Цветковая чешуя вверху остевидно заостренная, колосок многоцветковый.

Ежа сборная – *Dactylis glomerata* L.

0. Метелка настоящая с мелкими многоцветковыми колосками. Цветковые чешуи без остей и остевидных заострений, черепитчато наложенные друг на друга цветки. Цветочные чешуи у основания с пушком.

Мятлик луговой – *Poa pratensis* L.

11. Колоски мелкие (3–4 мм). Листья острошероховатые с резко выступающими жилками. В колоске по два цветка, каждый из которых с тонкой остью, выходящей почти от основания.

Луговик дернистый, щучка – *Deschampsia cespitosa* L.

0. Колоски крупные. Листья без шероховатости.....12

12. Цветковые чешуи с остью.....13

0. Цветковые чешуи без остей.....14

13. Ость короткая отходит от верхушки цветочной чешуи.

Овсяница красная – *Festuca rubra* L.

14. В нижнем ярусе метелки одна, более короткая ветвь с 1–2 колосками, другая длинная – с 3–6 колосками. Колоски довольно крупные, продолговатые – с 5–12 цветками. Цветковые чешуи без остей.

Овсяница луговая – *Festuca pratensis* L.

0. Листья широкие (10–12 мм). Метелка очень крупная (более 20–24 см), до и после цветения раскидистая. Нижние веточки метелки расположены по две и обе несут по 7–16 колосков. Колоски крупные, нижние цветковые чешуи с острошероховатым заострением или без него.

Овсяница тростниковая – *Festuca orientalis* Kern.

00. Соцветие крупное, расположение веточек полумутовчатое, колоски многоцветковые, крупные (1,5–2 см). Нижняя цветковая чешуя с 5–9 жилками. Метелка раскидистая широкая, нижние веточки ее собраны по 3–7 штук и несут по 1–5 колосков, которые имеют по 6–12 цветков. Цветковые чешуи без остей.

Кострец безостый – *Bromopsis inermis* Leys.

Учащиеся, пользуясь определителем, определяют злаки. После проверки преподавателем правильности определения по соцветиям учащиеся записывают основные морфологические признаки каждого вида в таблицу 1 в рабочей тетради.

Таблица 12 – Морфологическая характеристика многолетних злаковых трав

Название вида	Форма соцветия	Тип метелки	Кол-во цветков в колоске	Остистость	Расположение веточек	Кол-во колосков в одной веточке

Задание 2. Направления использования кормовых культур.

Учащиеся, пользуясь справочными материалами, делают выводы о направлениях использования кормовых культур в условиях республики.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Что такое кормовые культуры? Какие виды кормов применяют в животноводстве?
2. Какие кормовые травы вы знаете?
3. Для чего используют травосмеси?
4. Какие принципы положены в основу классификации трав?
5. В чем заключается кормовая ценность корнеплодов?
6. Назовите представителей и значение кормовых бахчевых, силосных, масличных и зернофуражных культур.
7. Что я знаю о состоянии кормопроизводства в Беларуси?
8. Могу ли я назвать основные многолетние и однолетние кормовые травы, возделываемые в Беларуси?
9. Знаю ли я, какие нетрадиционные кормовые травы можно возделывать в Беларуси?
10. Знаю ли я особенности применения кормовых бобов?
11. Знаю ли я значение кормовых корнеплодов в кормовой базе животноводства?
12. Знаю ли я особенности использования бахчевых, силосных, масличных и зернофуражных кормовых культур?

2.2.6. Технические культуры

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: ознакомить учащихся с многообразием технических культур.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Можно ли применять лен как прядильную и масличную культуру?
2. Назовите известные вам масличные культуры, их представителей, значение и применение.
3. Что вы знаете о сахарной свекле как основной сахароносной культуре Беларуси?
4. Какие вы знаете крахмалоносные, каучуконосные и тонизирующие культуры?

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

Технические культуры – это растения, которые являются сырьем для дальнейшей переработки в различных отраслях хозяйства. Выращивание технических культур является довольно трудоемким и затратным (требует внесения большого количества удобрений, орошения и т. п.). Поэтому выращивают их преимущественно в развивающихся странах или государствах среднего уровня развития, где даже при экстенсивном ведении хозяйства, при наличии дешевых трудовых ресурсов выращивание технических культур является рентабельным.

По своему назначению технические культуры разделяют на волокнистые, масляные, сахаристые, тонизирующие, крахмалистые, каучуконосные, наркотические и др.

Прядильные культуры – одни из важнейших среди технических культур. Их выращивают для получения натурального растительного волокна, из которого делают различные ткани. В мировом производстве прядильных материалов первые четыре места занимают соответственно хлопчатник, джут, лен и конопля, меньше распространены кенаф, ваточник, канатник и кендырь (рисунок 23).

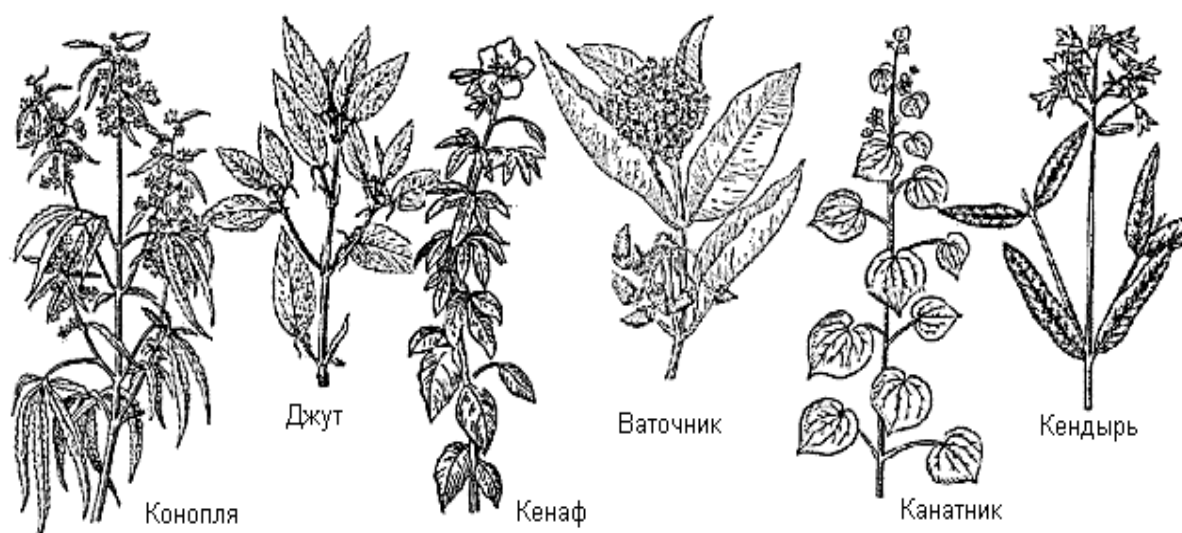


Рисунок 23 – Прядильные культуры

У хлопчатника волокно образуется на семенах, у других культур – в стеблях (лен, конопля, джут, кенаф). Почти все прядильные культуры дают семена, содержащие ценное масло, используемое в пищу и для технических целей. После извлечения масла из семян остается жмых или шрот, представляющие собой ценный белковый корм для скота.

В настоящее время крупнейшими производителями хлопка являются азиатские страны (Китай, Индия, Пакистан, Узбекистан, Турция, Сирия), а также США, Бразилия, Греция. Египет выращивает тонковолокнистый хлопок и стал его крупнейшим поставщиком на мировой рынок. Средневолокнистый хлопок экспортируют США (30 %), Китай, Пакистан, страны Центральной Азии. Больше хлопка импортируют Япония, Южная Корея и европейские страны.

Мировая площадь под прядильным льном – около 2 млн га. Почти 70 % этой площади приходится на страны СНГ, основные посевы размещены в Беларуси и Нечерноземной зоне России. Лен на волокно выращивается в США, Японии, Бельгии, Голландии, Польше и др. Масличный лен высевают главным образом в Аргентине, США, Канаде, Индии и Средней Азии. Лучшие льны выращиваются в районах с умеренным и влажным климатом.

Лен дает два ценных продукта: волокно и семена. В стебле льна содержится до 30 % луба. Льняное волокно хорошо противостоит гниению, в 2 раза крепче хлопкового и в 3 раза – шерстяного. Из него вырабатывают полотно, брезент, парусину. Лен – экспортная культура.

Из семян льна получают масло (35–42 % веса семян), имеющее пищевую ценность. Оно применяется при производстве олифы, красок, лаков, мыла и других материалов. Из семян льна можно выпекать вкусный хлеб, что и делали в средние века в южной Европе. Из пакли, побочного продукта переработки льна, вяжут веревки, шпагат, ее используют как

конопаточный материал. Древесинная часть стебля льна – костра, которая остается при отделении волокна, идет на топливо, служит сырьем для получения бумаги, пластмасс, спирта, ацетона и теплоизоляционных материалов. Льняной жмых – ценный концентрированный корм для скота. Он содержит до 25 % белка и более 30 % перевариваемых безазотистых веществ.

К **масличным культурам** относят растения, семена и плоды которых содержат жир (20–60 %) и являются сырьем для получения растительного масла, которое имеет большое пищевое и техническое значение. Его употребляют в пищу, применяют в хлебопекарной, кондитерской, консервной промышленности, оно служит сырьем при изготовлении маргарина, мыла, олифы, стеарина, линолеума, используется в лакокрасочном производстве, парфюмерии, медицине и т. д. При переработке на масло семян масличных культур остаются жмых и шрот (обезжиренный жмых) с высоким содержанием белка. Жмых подсолнечника, льна, конопля, сои – ценный концентрированный корм для животных, богатый белком и жиром. Многие из масличных растений – хорошие медоносы. Количество и качество жира в семенах и плодах различных культур зависят от вида и сорта растений, а также от условий их произрастания, в частности, от почвы, климата, агротехники. В плодах и семенах масличных культур содержатся белки, в состав которых входят многие незаменимые аминокислоты (лизин, триптофан, цистин, аргинин и др.), что делает их полноценными.

В мировом земледелии эти культуры занимают значительную посевную площадь. Распространенными масличными культурами являются соя, подсолнечник, арахис, рапс, маслины (олива), масличная и кокосовая пальмы. Соя выращивается преимущественно в США, Китае, Бразилии, Индонезии, арахис – в Южной Азии, Западной Африке, Аргентине.

Главными районами выращивания сои в мире являются страны с большим количеством осадков в летний период. Родиной сои считают Китай. Однако наибольшие урожаи на протяжении последних десятилетий собирают в США. Стремительно наращивают производство сои страны Латинской Америки (Бразилия, Аргентина, Парагвай, Боливия) и Индия. Соя является важной культурой для производства комбикормов благодаря значительному содержанию белка. В Беларуси в последние годы в результате реализации программ импортозамещения проведена работа по созданию отечественных холодостойких сортов сои и ее внедрению в производство. Тем не менее основной масличной культурой в нашем регионе является рапс.

Основные мировые производители рапса – европейские страны (Франция, Германия, Польша) и Канада, арахиса – Индия, Китай, США, Бразилия, Аргентина, Нигерия, подсолнечника – Аргентина, Украина, Россия, США, Франция, масличной пальмы – страны Юго-Восточной Азии, Гвинейского залива и Океании.

Наибольшее распространение среди **сахароносных культур** получили только две – сахарный тростник и сахарная свекла. Максимальные урожаи сахарного тростника собирают Бразилия и Индия. Южные страны специализируются на производстве сахара из сахарного тростника, а северные – из сахарной свеклы.

Сахарный тростник был окультурен в V ст. в Бенгалии, откуда распространился по всему миру. Сахарная свекла была окультурена значительно позже. Первый сахар из сахарной свеклы получили в Германии в конце XVIII в. На протяжении всего XIX и первой половины XX в. главной сахарной культурой считалась именно сахарная свекла. С развитием сельского хозяйства увеличилась доля сахара из сахарного тростника, что связано с более высокой его урожайностью. Сейчас процентное соотношение производства сахара из тростника и сахарной свеклы составляет 60:40.

У современных сортов сахарной свеклы в корнеплодах содержится 17–19 % сахара. Отходы, получаемые при уборке сахарной свеклы (листья, верхушки головок, кончики корнеплодов), используют на корм скоту в свежем и силосованном виде. Корнеплоды сахарной свеклы превосходят по питательности кормовую свеклу в 2,2 раза, так как содержат вдвое больше сухих веществ. Включение сахарной свеклы в севооборот имеет большое агротехническое значение, так как она способствует повышению урожайности последующих культур благодаря глубокой обработке почвы, внесению больших норм удобрений, борьбе с сорняками и вредителями на ее посевах.

В мировом земледелии сахарная свекла занимает значительную площадь, наибольшие площади ее посева находятся в европейских странах: Украине, России, Китае, Польше, Франции, Великобритании, Германии, Беларуси, Венгрии и др. До 80 % общего сбора в мире свекловичного сахара производят страны Европы.

Мощными экспортерами сахара являются Бразилия, Куба, Австралия, Таиланд, Франция, Германия, крупными импортерами – Россия, Китай, Япония, США, Индия, Великобритания.

В Беларуси около 98 % сахарной свеклы выращивают крупные сельскохозяйственные организации, главный потребитель – четыре сахарных завода (Скидельский, Жабинковский, Городейский и Слуцкий). Посевы сахарной свеклы расположены недалеко от этих заводов – 95 % в

Брестской (20,7 тыс. га), Гродненской (33,1 тыс. га) и Минской (38,5 тыс. га) областях. Небольшие площади заняты свеклой в Могилевской области (4,7 тыс. га), в Витебской и Гомельской областях эта культура не выращивается крупными организациями. Урожайность сахарной свеклы существенно зависит от погодных условий и находится на уровне 300–500 ц/га.

Крахмалоносные культуры – растения, накапливающие в тканях значительное количество крахмала и используемые для его получения. В мире выращивается около 10 культурных растений, которые относятся к крахмалоносным. Все они, за исключением картофеля, относятся к субтропическим и тропическим видам (батат, маниок, ямс, таро и др.). Продовольственное использование некоторых из этих культур в странах Африки, Азии и Южной Америки достигает 500–700 кг на одного человека в год. Урожайность крахмалоносов при интенсивной культуре превышает 100 т/га. Наряду с продовольственным значением они являются кормом для сельскохозяйственных животных и представляют ценную сырьевую базу для производства пищевого и технического крахмала, муки, патоки, спирта.

Среди крахмалоносных тропических культур имеются эндемические виды, не получившие широкого распространения в мировом земледелии, но издавна культивируемые в отдельных странах и обладающие весьма ценными продовольственными, кормовыми и техническими качествами. К таким культурам относятся клубненосные растения Южной Америки: канна, маранта, ока, улюко, анью.

Так как картофель является единственным растением умеренного климата, то во многих странах Северного полушария, в том числе и в Беларуси, он справедливо считается главной крахмалоносной культурой. Важно отметить, что Беларусь входит в топ-10 мировых производителей картофеля.

Важными **тонизирующими культурами** являются кофе, какао, чай. Для каждой из этих культур характерен переход из исторической «родины» на новое место. Так, родиной кофе была Африка, а большим современным районом ее выращивания стала Латинская Америка. Наибольшие урожаи кофе собирают в двух странах – Бразилии и Колумбии. В последнее время стремительно увеличивают валовые сборы и экспорт кофе азиатские (Вьетнам, Индонезия) и африканские (прежде Кот-д'Ивуар) страны.

Бразилия и Колумбия, которые выращивают больше кофе, почти не конкурируют между собой. Бразилия культивирует обычный кофе, который выращивают на плантациях и собирают комбайном. Такой кофе имеет горький вкус и черный цвет. Колумбия культивирует элитные сорта

кофе. Их выращивают в тени высоких деревьев и собирают вручную. Этот кофе имеет кислый вкус и тонкий аромат.

Родиной какао считают Латинскую Америку (шоколадный напиток употребляли майя), а современными крупными производителями стали африканские страны (Кот-д'Ивуар, Гана, Нигерия, Камерун), а также Индонезия, Малайзия.

Чай был окультурен в Китае. Крупнейшими производителями чая сейчас являются бывшие британские колонии: Индия, Шри-Ланка, Кения. В последнее время значительно увеличили производство чая Индонезия, Турция, Вьетнам, Аргентина.

К тонизирующим культурам часто относят и наркотические. Среди **наркотических** культур известными являются табак и опийный мак, который используется в медицине, хмель.

Родиной табака является Латинская Америка, откуда он распространился по всему миру. Крупнейшим производителем табака стал Китай. Значительно отстают от него Индия, Бразилия, США. Большие урожаи табака собирают средиземноморские страны (Турция, Греция, Италия) и некоторые страны Африки (Зимбабве, Малави).

Табак возделывается для получения листьев, которые используют в качестве сырья при изготовлении папирос, сигарет, сигар и трубочного табака. В листьях табака содержатся никотин, эфирные масла, смолы, белки, углеводы, зола.

Махорку возделывают для получения курительной крупки, нюхательного и жевательного табака. В сухих листьях содержатся 5–15 % никотина и 15–20 % органических кислот, в том числе 10 % лимонной кислоты. Значительная часть махорочного сырья идет для получения никотиновой (витамин РР) и лимонной кислот. Махорку используют в пищевой и текстильной промышленности. Из семян махорки получают жирное масло, применяемое при производстве красок, лаков и мыла. Махорку возделывают в Центрально-Черноземной зоне, в Западной Сибири, Чувашии и Татарстане.

Хмель – сырье для пивоварения. Находящиеся в шишках хмеля горькие вещества подавляют развитие всех микроорганизмов, кроме пивных дрожжей, вследствие чего при брожении пиво не прокисает. Хмель используется в хлебопекарной промышленности и медицине. Хмель относится к многолетним трудоемким культурам, растет на одном месте 15 лет и более, требует хорошо окультуренных, правильно обработанных плодородных почв, умеренно теплого и влажного климата. Для хмеля необходимы специальные сооружения – шпалеры для поддержки надземной части растений и сушилки для сырого хмеля.

Каучуконосные культуры. Среди каучуконосов есть травянистые растения, деревья и лианы, в обыденной речи именуемые каучуковыми деревьями. В настоящее время основным источником натурального каучука являются деревья рода Гевея, в частности, гевея бразильская (*Hevea brasiliensis*). Гевея бразильская культивируется ради получения каучука в тропических районах Южной Америки и Юго-Восточной Азии. Ее исторической родиной является Бразилия, однако с конца XIX в. ведущие позиции в производстве латекса захватили страны Юго-Восточной (Таиланд, Индонезия, Малайзия) и Южной (Индия, Шри-Ланка) Азии. Сравнительно небольшое производство латекса имеют африканские страны (Кот-д'Ивуар, Нигерия, Либерия).

Другие каучуконосы: кок-сагыз, тау-сагыз, крым-сагыз (одуванчик осенний), фикус каучуконосный, или эластичный, ландольфия, хондрилла.

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: изучение образцов технических культур и продуктов их переработки.

Оснащение (дополнительно к общему оборудованию): натуральные образцы растений, гербарии.

Порядок выполнения работы.

Задание 1. Направление использования технических культур.

Учащиеся на основании теоретического занятия и, пользуясь справочными материалами, делают выводы о направлениях использования технических культур в условиях республики.

Задание 2. Определение видов масличных культур по плодам и семенам.

Учащиеся, пользуясь определителем (таблица 13, 14), распознают масличные культуры по плодам и семенам. После проверки преподавателем правильности определения учащиеся записывают основные морфологические признаки каждого вида в таблицу в рабочей тетради.

Таблица 13 – Отличительные признаки плодов масличных растений

Вид	Плоды				
	Тип плода	Длина (мм)	Форма	Поверхность	Окраска
1	2	3	4	5	6
Подсолнечник	Семян ка	7–20	Слабочетырехгранная, к низу суживающаяся, на концах округленная	Голая, слаборебристая	Черная, серая, белая

1	2	3	4	5	6
Мак масличный	Короб очка	15–55	Шаровидная, овальная, иногда сдавленная сверху или сегментированная	Голая	Бурая, коричнева я
Арахис	Боб	20–40	Удлиненная, круглая с перетяжками	Сетчатая	Желтая, бурая
Горчица белая	Струч ок	20–40	Прямой или слабо изогнутый	Жестков олосиста я	Светло- желтая
Рапс	Струч ок	70– 140	Узкий, прямой или согнутый	Гладкая	Соломенн о-желтая
Сурепица	Струч ок	70– 100	Слабобугорчатая с узким длинным носиком	Гладкая	Соломенн о-желтая

Таблица 14 – Отличительные признаки семян масличных растений

Вид	Семена			
	Длина (мм)	Форма	Поверхность	Окраска
Подсолнечник	5–18	Яйцевидная, на суженном конце заостренная	Гладкая	Белая
Кунжут	2,7–4	Яйцевидная	Со слабо выпуклым точечным узором	Белая, желтая, коричневая, черная
Мак масличный	Около 1	Неправильно овальная	Ячеистая	Белая, желтая, розовая, серая, бурая
Арахис	10–20	Почковидная, слабо- сплюснутая	Гладкая	Розовая, красная, бурая
Горчица белая	1,5–2,5	Шаровидная	Гладкая или тонкосетчатая	Кремовая, желтовато- белая
Рапс	1,5–2,5	Шаровидная	Ячеистая с продольным углублением	Почти черная, блестящая
Сурепица	1,2–2,0	Шаровидная	Крупно-сетчатая	Коричневая с серым налетом

Задание 3. Определение пищевых растительных масел.

Учащиеся знакомятся с сортами растительных масел, визуально и органолептически определяют отличия подсолнечного, рапсового, льняного и других пищевых масел.

Качество растительных масел определяют по вкусу, запаху, цвету, прозрачности, наличию или отсутствию отстоя, содержанию влаги, относительной плотности, кислотному числу. Каждый вид растительного масла имеет стандартный вкус и запах, не должны присутствовать посторонние привкусы и запахи. Степень выраженности вкуса и запаха масла зависит от способа получения, степени очистки, условий хранения.

Масло считается недоброкачественным, если в нем обнаружены следующие дефекты вкуса и запаха: затхлость (использование недоброкачественных семян); пригорелый запах (горелые семена); прогорклость (накопление продуктов окисления масла в результате длительного хранения, при этом изменяются и такие показатели качества, как относительная плотность и кислотное число); посторонние привкусы и запахи (несоблюдение условий и сроков хранения, товарного соседства, наличие бензина в экстракционном масле при неполной его очистке).

Перед определением запаха и цвета образцы исследуемого масла необходимо профильтровать, а для определения прозрачности – тщательно перемешать. Для определения запаха масло наносят тонким слоем на стеклянную пластину или растирают на тыльной поверхности ладони. Чтобы запах проявился более отчетливо, масло подогревают на водяной бане до 50°C.

Для определения цвета в химический стакан из бесцветного стекла наливают не менее 50 мл масла и просматривают его на белом фоне сначала при проходящем, а затем при отраженном свете.

Прозрачность масла зависит от наличия в нем нежировых и жироподобных веществ во взвешенном состоянии, которые выпадают в осадок, образуя отстой. Отстой портит товарный вид растительных масел. Рафинированные масла должны быть прозрачными и без отстоя, в нерафинированных допускается отстой, а в низших сортах – помутнение над ним. Прозрачность масла определяется после отстаивания в цилиндре предварительно перемешанного образца (100 мл) в течение суток при температуре 20°C. Отстоявшееся масло рассматривают на белом фоне в проходящем и отраженном свете. Масло, не имеющее мути или взвешенных частиц, видимых невооруженным глазом, считается прозрачным.

Вкус масла определяют опробованием испытуемого образца при температуре 20°C.

Масла имеют типичный цвет, который обусловлен содержащимися в них пигментами. Так, подсолнечное, кукурузное, соевое, арахисовое, горчичное, хлопковое масла – желтого цвета различных оттенков, конопляное – зеленого. Дефектами цвета могут быть излишне темная окраска

масла, появляющаяся в результате высоких температур, при которых проходил технологический процесс; обесцвечивание масла, незащищенного от действия солнечных лучей.

Данные заносят в таблицу 15 в рабочей тетради.

Таблица 15 – Сравнительная оценка пищевых растительных масел

Масло	Цвет	Консистенция	Прозрачность	Наличие осадка	Запах	Вкус	Направление использования

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Определите значение и место технических культур в сельскохозяйственном производстве Беларуси.
2. Значение и применение сахарной свеклы в Беларуси.
3. Картофель как техническая культура.
4. Смогу ли я охарактеризовать основные масличные культуры нашего региона?
5. Знаю ли я, какие продукты вырабатывают из льна?
6. Знаю ли я, какие культуры относятся к сахароносным, каучуконосным, наркотическим и тонизирующим?

2.2.7. Плодовые (семечковые, косточковые) и ягодные культуры

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: ознакомить учащихся с многообразием плодовых и ягодных культурных растений.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Сможете ли вы охарактеризовать плодовые растения?
2. Назовите основных представителей семечковых плодовых культур.
3. Назовите основных представителей косточковых плодовых культур.
4. Охарактеризуйте ягодные растения.

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

Плодовые культуры – группа культурных растений, возделываемых в основном для получения фруктов, ягод и орехов. Возделыванием плодовых культур занимается плодоводство – отрасль растениеводства, одна из ведущих отраслей сельского хозяйства тропической и субтропической зон. Во многих странах Азии, Африки и Латинской Америки плоды служат важнейшей статьей экспорта и источником валютных поступлений.

Годовая научно обоснованная норма потребления человеком плодов, ягод, винограда и продуктов их переработки составляет 100–115 кг. В мире на одного человека приходится около 35 кг плодов, ягод и столового винограда, поскольку их мировое производство составляет 120–150 млн т в год. Производство плодов на душу населения в Австралии и Новой Зеландии около 90 кг, в Америке – 70, в Азии и Африке – 20, в Европе – свыше 40 кг.

В мировом производстве плодов первое место занимают цитрусовые, второе – бананы, третье – виноград, четвертое – яблоки. Мировыми лидерами по производству плодов являются страны с благоприятными климатическими условиями – Китай, Индия, Бразилия, США. Больше плодов на душу населения собирают в странах Средиземноморья. По валовому сбору яблок выделяют Китай и США; винограда – Италию, Францию, Испанию, США; апельсинов – Бразилию, США; лимонов – Мексику, Аргентину, Индию, Иран; мандаринов – Японию; бананов – Индию, Китай и латиноамериканские страны; манго – Индию. Лидером (до 80 %) по экспорту апельсинового сока (замороженного в виде

концентрата) является Бразилия, бананов – Эквадор, Коста-Рика, Колумбия.

Плодовые и ягодные растения относят к различным ботаническим семействам, родам и видам. Всего в мире насчитывается около 40 семейств, объединяющих 200 родов и более тысячи видов плодовых растений. Выделяют 9 производственно-биологических групп плодовых растений: семечковые, косточковые, ягодные, орехоплодные, масличные, тонизирующие и пряные, цитрусовые, разноплодные субтропической и умеренной зон, тропические разноплодные и виноградные.

Семечковые плодовые культуры.

Культуры, входящие в подсемейство Яблоневые семейства Розоцветные (*Rosaceae*): яблоня, груша, айва, рябина, арония, ирга, хеномелес и мушмула кавказская. В Беларуси наиболее распространены следующие культуры: яблоня, груша, айва.

На долю *яблони* приходится около 50 % всех плодовых деревьев в мире. Повышенный интерес к изучению и возделыванию яблони как плодовой культуры объясняется рядом факторов. Она достаточно адаптивна, плоды зимних сортов характеризуются длительным сроком хранения, что позволяет их потреблять практически круглый год. Научно обоснованной нормой годового потребления плодов населением считается 80–85 кг на человека, из которой на долю яблок приходится 60–70 кг. Питательные свойства и диетические особенности яблок определяются их химическим составом. В яблоках содержится от 7 до 23 % растворимых и от 1,5 до 3,0 % нерастворимых сухих веществ. Растворимые сухие вещества, содержащиеся в яблоках, представлены главным образом сахарами (фруктоза, глюкоза, сахароза), органическими кислотами (их общая сумма определяется как титруемая кислотность), водорастворимыми витаминами (аскорбиновая кислота и Р-активные катехины и лейкоантоцианы), дубильными и красящими веществами, пектинами, минеральными солями. Пектиновые вещества, содержащиеся в яблоках, образуют коллоидные растворы, обладающие лечебными свойствами. Они способствуют заживлению язв желудка и кишечника, осаждают ионы тяжелых металлов, тем самым нейтрализуют и способствуют удалению из организма человека солей цинка, свинца и меди. Пектин характеризуется защитным действием при радиоактивном поражении.

Содержание биологически активных веществ (витамины, микроэлементы, дубильные вещества, эфирные масла, лучезащитные соединения, пектин, серосодержащие вещества) в яблоках незначительно. Однако они обладают профилактическими и лечебными свойствами, что особенно ценно для человека. Плоды яблони используют в свежем виде, а также в кондитерской промышленности (варенье, джем, пюре, пастила), в

виноделии. Яблоки перерабатывают с целью приготовления сока, компота, а также сушат и т. д. Для получения сока плоды должны отличаться повышенной сахаристостью, содержать не менее 5 г/кг кислоты, 300–850 мг/кг полифенолов, иметь плотную консистенцию, светлую окраску мякоти и насыщенный аромат.

Груша – ценная плодовая культура. Насаждения груши характеризуются высокими показателями урожая, менее выраженной периодичностью плодоношения, чем яблоня. В свежих плодах груши содержатся: вода – до 85 %, сахара – 8–13 %, кислоты – 0,1–0,2 % (в основном лимонная и яблочная), пектиновые и дубильные вещества 0,06–0,12 %, в небольшом объеме витамины (А, В, РР, С и Р), ферменты. Плоды груши употребляют в свежем виде, а также используют для переработки (соки, компоты, кондитерские изделия и т. д.). Грушу с древних времен применяют в народной медицине. Плоды груши богаты калием и поэтому предупреждают отложение солей в тканях и печени, способствуют выведению из организма воды и поваренной соли. Груша является источником фолиевой кислоты (витамин В₉), играющей важную роль в процессе кроветворения. В листьях и плодах груши найден гликозид – арбутин, оказывающий дезинфицирующее, мочегонное и противовоспалительное действия при заболеваниях почек и мочевыводящих путей.

Айва – древнейшая культура, возделываемая свыше четырех тысяч лет. Введение ее в культуру произошло на Кавказе, откуда она проникла на юг России, далее – в Украину, Беларусь. Плоды айвы – ценный диетический продукт питания, употребляемый как в свежем, так и переработанном видах. По сравнению с яблоней и грушей в плодах айвы содержится больше пектиновых веществ, органических кислот, аскорбиновой кислоты и Р-активных соединений. Содержание растворимого пектина в соке айвы составляет 0,2–0,3 %. Айва богата фруктозой (2,9–6,2 %) и глюкозой (2,6–6,7 %). В ней сравнительно мало сахарозы (0,1–1,5 %). В плодах айвы преобладают яблочная и лимонная кислоты, а также выявлено 17 аминокислот. В плодах айвы, кроме аскорбиновой кислоты, содержатся витамины В₁, В₂, Е, каротин, фолиевая кислота. Содержание фенольных соединений изменяется от 220 до 1405 мг/100 г сырой массы. Из ароматических веществ выявлены энантовоэтиловый и пеларгоновоэтиловый эфиры, в основном сконцентрированные в кожице. В состав зольных элементов входят калий, фосфор, сера, магний, кобальт, медь, алюминий, марганец, железо и др. Плоды айвы обладают вяжущим свойством и рекомендуются при лечении желудочных заболеваний. Кожицу семян используют как противовоспалительное, смягчающее и легкое слабительное средство.

Группа **косточковых плодовых культур** занимает важное место среди сочно- и твердоплодных плодовых растений. Объединяющим началом косточковых культур является наличие одной косточки внутри плода. Косточковые культуры объединены в подсемейство *Prunoideae* (Сливовые). Они произрастают в виде деревьев и кустарников. Отличительными признаками косточковых культур являются: простые цельные листья с опадающими прилистниками; глубоко вогнутое, бокальчатое цветоложе; один пестик, обычно состоящий из одного плодолистика; завязь верхняя. Плодом для всех косточковых культур является сочная костянка. Из всех косточковых культур наибольшее распространение получили вишня, черешня, слива, алыча, персик, абрикос.

Вишня и черешня – ценные по диетическим свойствам плоды. Они содержат: сахара – 6,9–12,9 %, кислоты – 1,4–2,96 %, дубильные и красящие вещества – 0,23–0,90 %, витамин С – 9,5–27,5 мг/100 г, каротин – 0,1–0,3 мг/100 г, Р-активные соединения – 300–2500 мг/100 г, флавоновые гликозиды – 21–178 мг/100 г. Плоды вишни богаты железом, солью меди, калием, магнием (1–3 мг/100 г), витаминами В₉ (0,15–0,30 мг/100 г), В₂ (до 0,1 мг/100 г), В₁ (до 0,09 мг/100 г), РР (до 0,08 мг/100 г), Е (до 0,37 мг/100 г), микроэлементами, пектиновыми (1,8 %) и азотистыми (1,1 %) веществами. В плодах вишни и черешни содержится 11,5–17,8 % сухого вещества, 0,5 % золы, 75–83 % воды. В плодах также обнаружены кумарины, в том числе оксикумарин, снижающие свертываемость крови и препятствующие образованию тромбов. Мякоть плодов вишни и черешни обладает антирадиационным, тонизирующим, капилляроукрепляющим и антисептическим свойствами. В плодах черешни обнаружено от 6 до 24 мг % амигдалина, используемого для лечения болезней сердца, желудка, невродов и других заболеваний. Плоды вишни и черешни употребляют также в сушеном и замороженном видах. Плоды этих косточковых культур перерабатывают на сок, компот, варенье, джем, используют в кондитерской промышленности.

Распространенной косточковой культурой в Беларуси является *слива*. При благоприятных условиях в плодах сливы накапливаются: от 7 до 25 % сахаров в зависимости от сорта и региона выращивания (в том числе от 3 до 12 % моносахаров), 13–26 % сухих веществ, 3 % свободных кислот, около 1 % гемицеллюлоз, до 2,5 % пектиновых веществ, 350 мг на 100 г сырой массы дубильных веществ, витамины (22 мг С, 13,4 мг пиридоксина, 2,5 мг В₉, 1,0 мг В₁, 0,14 мг каротина, 0,04 мг В₂). В плодах сливы содержатся калий, кальций, магний, фосфор, железо, натрий, марганец, кобальт и др. В плодах сливы и алычи накапливается до 875 мг/100 г Р-активных веществ, что позволяет использовать их в лечебных целях при заболеваниях, связанных с нарушением

проницаемости капилляров (диатез, капилляротоксикоз, гематурия, кровоизлияния, отеки), а также при гипертонической болезни, воспалении легких, туберкулезе, ревматизме. В семенах сливы, терносливы, терна и алычи образуется 43–52 % масла, по качеству близкого к миндальному. Плоды сливы и алычи перерабатывают на соки, сиропы и используют в кондитерской промышленности (паста, джем, мармелад, повидло, желе, цукаты, варенье, пастила.) Продукты технической переработки плодов идут на приготовление конфет, тортов, мороженого, киселя и др. Наиболее ценным продуктом являются сушеные плоды – чернослив, способный храниться длительное время.

Алыча является одним из видов рода *Слива*, но ее считают самостоятельной плодовой породой. В естественном виде она широко распространена в странах Юго-Восточной Азии, на Кавказе, Балканах. В последние годы алыча вошла в число важных промышленных культур благодаря скороплодности (вступает в плодоношение на 2–4-й год после посадки), высокой урожайности (до 12–20 т/га), сравнительно невысокой требовательности к условиям произрастания, хорошим вкусовым и технологическим качествам плодов. Отличается она также и довольно высокой долговечностью. В плодах содержится до 12 % сахаров, 4 % органических кислот, пектиновые вещества, флавоноиды, антоцианы, витамины В₁, В₂, Е, РР и др. Алычу используют для получения семенных и клоновых подвоев для сливы, персика, абрикоса и миндаля, а также в декоративном садоводстве (есть краснолистные сорта и формы).

Одними из самых скороплодных и урожайных плодовых пород являются *персик* и *абрикос*. Привитые деревья начинают плодоносить на 2–4-й год после посадки в сад, а на 3–4-й год обеспечивают урожайность, достигающую ко времени полного плодоношения 20–40 т/га. Плоды содержат 7–5 % сахаров, 0,2–0,7 % органических кислот, обладают исключительным вкусом и диетическими свойствами. Из семян выделяют масло, семена со сладкими ядрами используют в кондитерской промышленности.

Плоды абрикоса содержат 14 % сухих веществ, 1,3 % органических кислот, много минеральных солей, витаминов, а также пектиновых и ароматических веществ. Абрикос используют в пищу в свежем виде, перерабатывают, сушат (урюк, курага, кайса). Из семян плодов получают масло, а семена сладкоплодных сортов заменяют миндаль.

Ягодные культуры, или ягодники, представляют собой большую группу многолетних культурных и дикорастущих древесных, кустарниковых и травянистых растений, дающих съедобные плоды, называемые ягодами. Они имеют высокие вкусовые и лечебные качества, содержат биологически активные вещества (витамины, микроэлементы, органические кислоты и т. д.) и обладают специфическим, часто

неповторимым ароматом. Многие ягодники, особенно дикорастущие, введены в фармакопею в качестве лекарственных растений (черника, брусника, земляника, лесная малина и др.). В отличие от других пород они образуют невысокую надземную часть, удобны для возделывания и скороплодны. Промышленный урожай ягодники дают на 2–4-й год после посадки, а в некоторых случаях способны плодоносить даже в первую вегетацию (например, земляника).

Используют ягоды в свежем виде, однако они могут быть заморожены без потери вкусовых и питательных достоинств для зимнего потребления, что позволяет расширить период потребления свежих плодов в течение года. Ягоды идут также на переработку и служат хорошим сырьем для кондитерской и перерабатывающей промышленности (джемы, варенья, пастила и т. д.).

Основные ягодные культуры нашей страны – это земляника, малина, смородина и крыжовник.

Земляника – ведущая ягодная культура. Она быстро вступает в плодоношение и дает высокие урожаи в ранние сроки. Плоды содержат 4–10 % сахаров, 0,8–1,3 % органических кислот, 0,4–0,6 % белковых веществ, 40–80 мг витамина С, 250–750 мг Р-активных веществ, 0,3–0,5 мг фолиевой кислоты на 100 г, а также необходимые для организма человека фосфорные, железистые и другие соединения. Ягоды обладают кроветворными свойствами. Их употребляют при малокровии, подагре, некоторых болезнях пищеварительного тракта и органов дыхания. Отвар сушеной земляники используют при простудных заболеваниях. Из свежих ягод готовят варенье, повидло, сиропы, соки, мармелад, желе и т. д.

Малина известна пищевыми и лечебными достоинствами и пользуется большим спросом у населения. Помимо употребления в свежем виде ее сушат, из ягод готовят варенье, повидло, сок, пастилу, желе и другие продукты. В плодах в среднем содержится 30 мг витамина С на 100 мг, 0,17–0,19 мг фолиевой кислоты, 0,1–0,6 мг каротина, 0,01–0,09 мг витамина В₆, 0,05–0,09 мг витамина В₂, 0,4–1,0 мг витамина Е, 0,6–0,8 мг витамина РР и 0,4–0,6 мг витамина К. Сухое вещество в ягодах колеблется от 12,8 до 18,8 %, сахара – до 10 %, причем в основном они представлены моносахарами – фруктозой и глюкозой. В малине найдено 0,9–1,9 % органических кислот (преимущественно яблочная, в небольшом количестве лимонная, щавелевая и салициловая), 0,6–0,9 % пектина, 0,8 % белков и 4,8–5,1 % клетчатки. Из минеральных соединений в малине содержится 1200 мкг железа, что в 2–3 раза больше, чем в черной смородине, 200 мкг цинка, 170 мкг меди и 210 мкг марганца на 100 г ягод. Сочетание гематогенных микроэлементов (железа, меди и фолиевой кислоты) определяет пользу малины при малокровии и

нарушении проницаемости кровеносных сосудов. Она полезна при атеросклерозе и гипертонической болезни. Большое содержание в плодах антибиотиков летучего типа обуславливает ее лечебные свойства при простудных заболеваниях. В народе используют цветки и листья малины. Водный настой листьев оказывает вяжущее действие, поэтому его используют при энтеритах, колитах и кожных болезнях, им полощут рот и горло при стоматитах и ангинах.

Малина известна и как хорошее медоносное растение благодаря растянутому периоду цветения и обилию нектара, сохраняющегося в цветках даже в дождливую погоду.

Крыжовник представляет собой многостебельный куст высотой до 1,5 м. Примерно 40 % урожая крыжовника формируется на годичных ветвях. Одной из характерных особенностей крыжовника является высокая побеговосстановительная способность. Поэтому без прореживания кусты могут сильно загущаться. Крыжовник называют «виноградом севера», так как его ягоды при полном созревании содержат большое количество сахара (до 12 %), который хорошо гармонирует с кислотой. Производственная ценность промышленных насаждений крыжовника сохраняется обычно 16–20 лет. Среди ягодных культур крыжовник отличается самой высокой урожайностью.

Смородина черная по площади насаждений занимает первое место среди ягодников. Ягоды, почки и листья этой культуры находят разнообразное применение в хозяйстве и народной медицине. Ее целебные свойства известны очень давно. Сначала смородину разводили в садах как лекарственное растение. Позже она широко вошла в пищу. Черная смородина – скороплодная, высокоурожайная культура. Она вступает в плодоношение на 2-й год после посадки, на 3–4-й год дает полный урожай, который достигает 10 кг с куста. В смородине обнаружено много витаминов. Ее ягоды и листья являются ценным источником биологически активных фенольных веществ капилляроукрепляющего, противосклеротического, противовоспалительного и сосудорасширяющего действия. Особенно богаты ягоды витамином С – в 100 г плодов его содержится 130–400 мг %, или 1,5–3-суточные нормы. В ягодах обнаружены витамины В₁ и В₉, а также биоактивные вещества, положительно влияющие на сердечную мышцу. Они обладают фитонцидными и антимикробными свойствами. Ягоды черной смородины представляют ценность как источник легкоусвояемых сахаров, органических кислот и микроэлементов – марганца, калия и др. Содержание сухого вещества в них в зависимости от сорта колеблется от 13 до 23 %, сумма сахаров – от 7 до 11 %, общая кислотность – от 2,5 до 3,5 %. Ягоды содержат до 1 % пектина, способствующего образованию желе. Все это обуславливает их большую ценность в лечебно-диетическом

питании. Черную смородину используют в медицине. Отвар из молодых побегов, листьев и почек пьют как чай при общих недомоганиях, простуде, болезнях мочевого пузыря, ревматизме, подагре, цинге и авитаминозах. Листья используют для консервирования овощей. Разнообразные по вкусу ягоды, обладающие особым ароматом, являются превосходным десертом, универсальным диетическим продуктом, полезным сырьем для изготовления варенья, соков, желе, компотов и т. д. Они хорошо сохраняются в замороженном виде. Особенно ценным продуктом является черная смородина, консервированная в свежем виде. Соки и сиропы из ягод этой культуры обладают теми же лечебными свойствами, что и листья. Кроме того, они полезны при болезнях горла (хрипота), желудка и кишечника.

Орехоплодные культуры – плодовые породы и дикорастущие растения всех зон плодового хозяйства из разных ботанических семейств, формирующие плоды (орехи и сухие костянки), ради которых их выращивают. Плоды растений этой группы имеют твердые покровы (скорлупу). В плодах содержится одно семя, часто называемое ядром, которое является съедобным. К орехоплодным культурам относят породы семейств: ореховых – грецкий орех и пекан; лещиновых – фундук, лещина; розоцветных – миндаль; буковых – каштан сладкий, бук; сосновых – кедровая сибирская сосна (кедр сибирский); сумачовых – фисташка настоящая и др. Ядра орехов богаты жирами (42,8–77 %), белками (до 22 %), поэтому они очень калорийны и питательны. Их калорийность выше калорийности хлеба, рыбы, мяса и почти равна калорийности сливочного масла. Они используются в пищу в свежем, а также в переработанном виде в кондитерской, пищевой промышленности и медицине.

Масличные плодовые культуры – плодовые породы тропической и субтропической зон, дающие жирные масла для питания человека: масличная пальма, кокосовая пальма, маслина. В Беларуси данные культуры в производстве не выращиваются.

Тонизирующие и пряные – плодовые культуры и дикорастущие растения из разных ботанических семейств всех зон плодового хозяйства, дающие человеку тонизирующие вещества (кофеин, бромелин, ареколин и др.), поддерживающие бодрое состояние организма без тяжелых последствий. Основной формой приема таких веществ являются напитки – чай, кофе, какао и др. К тонизирующим многолетним растениям относятся кофе, какао, кола, чай, гуарана, арековая пальма, лимонник китайский, кокаиновый кустарник, ката и др. К пряным плодовым культурам относятся гвоздичное и мускатное дерево, бадьян и др.

Цитрусовые – вечнозеленые растения подсемейства Померанцевые, семейства Рутовые. Все возделываемые породы относятся к трем родам:

цитрус, фортунелла, понцирус. В группу входят следующие растения: апельсин, мандарин, лимон, лайм, грейпфрут, шеддок, цитрон, трифолиата, цитранж и др. Пользующиеся всемирной популярностью цитрусовые плоды, прежде всего, апельсины (*orange*) были завезены в Европу итальянскими и португальскими мореплавателями в середине XV в. И еще в те далекие времена были сделаны первые попытки выращивать их в искусственных условиях в оранжереях. Цитрусовые плоды доставлялись из Южного Китая, Северо-Восточной Индии и, вероятно, Юго-Западной Азии. Интересно, что до сих пор на Карибах и Латинско-Американской территории апельсины называются *China dulce* (Сладкий Китай), или просто *China* (Китай). Первоначально основное назначение этих растений считалось лекарственным.

Цитрусовые занимают одно из первых мест в мире по объемам производства среди плодовых культур. Наиболее важными производителями-экспортерами являются Бразилия (около 18–20 тыс. т в год), США (7–10 тыс. т), Мексика, Индия, Китай, Индонезия, Испания (2–5 тыс. т), а также Италия, Аргентина, Япония и Египет.

Разноплодные субтропической и умеренной зон – плодовые культуры листопадные и вечнозеленые из разных ботанических семейств: хурма, гранат, инжир, унаби, эриоботрия, кизил, фейхоа, лох, рожковое дерево, шелковица, земляничное дерево, лавровишня, говения (рисунок 24).

Тропические разноплодные – вечнозеленые плодовые культуры, в основном сочноплодные, из разных ботанических семейств: банан, ананас, манго, авокадо, папайя, гуава, хлебное дерево, мангостин, рамбутан, пуласан, дуриан, личи, лонган, анона, сапота, пассифлора, карамбола, билимби, блихия, тамаринд, томатное дерево, опунция, мальпигия, финиковая, сахарная и винная пальмы, салак.

Виноградовые – растения, относящиеся к семейству Виноградовые, среди которых наибольшее распространение и практическое применение получил род Витис, включающий около 70 видов. Возделываются для получения вина, столового винограда и на сушку в умеренной, субтропической и тропической зонах.



Рисунок 24 – Субтропические и тропические фрукты

Хозяйственное значение плодоводства определяется высокой ценностью плодов и ягод в питании человека. Они содержат витамины, сахара, органические кислоты, белки, жиры, минеральные соли, дубильные, пектиновые, ароматические, биологически активные соединения – всего более 60 элементов. Среди продуктов питания фрукты и ягоды наряду с овощами являются самыми низкокалорийными, но наиболее богатыми витаминами. Кроме витаминов, фрукты, ягоды и овощи богаты пигментами. Каротин, придающий желтую окраску, повышает остроту зрения, снижает риск развития онкологии, укрепляет

сосуды, ногти и волосы. Хлорофилл, зеленый пигмент, повышает количество кислорода в крови, способствует заживлению ран, защищает от воздействия канцерогенов и токсинов. Алицин, белый пигмент, поддерживает остроту зрения, активизирует мозговую деятельность, способствует восстановлению после физических нагрузок. Антоциан, придающий сине-фиолетовую окраску, снижает уровень холестерина, нормализует давление, предотвращает невралгию и бактериальные инфекции.

Наибольшую ценность имеют свежие фрукты и ягоды, поэтому нужно запастись витаминами, минералами и другими полезными веществами, содержащимися в них, в период их созревания.

В Беларуси производство плодов и ягод ограничивается природно-климатическими условиями. В нашей зоне широкое распространение получили семечковые, косточковые культуры, производство которых ежегодно наращивается в соответствии с государственной программой развития плодоводства. Беларусь является одним из крупнейших поставщиков ягод (малина, земляника) на российский рынок.

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: ознакомиться с образцами плодовых и ягодных культур и продуктами их переработки.

Оснащение (дополнительно к общему оборудованию): натуральные образцы растений, гербарии.

Порядок выполнения работы.

Задание 1. Определение видов плодовых и ягодных культур.

Учащиеся самостоятельно определяют виды плодовых и ягодных культур по плодам, используя теоретический материал и справочные таблицы.

Задание 2. Определение плодовых и ягодных растений по сухим плодам.

Учащиеся определяют виды плодовых и ягодных культур по сухим плодам, используя справочные материалы и таблицу определения. Для оценки составляется смесь сухих плодов, дополнительно предоставляются распаренные плоды.

1. Плоды в мякоти содержат многочисленные семена 2

+ Плоды в мякоти содержат косточки или отдельные семена 4

2. Семена углублены по поверхности в мякоть темно-красных ширококонических плодов длиной около 6 мм Fructus Fragariae (Плоды земляники)

+ Семена заключены внутри мякоти. Плоды шаровидные, черные с бурым или синим оттенком 3

3. Плоды мягкие, 4–10 мм в диаметре, на верхушке с конусовидным сухим остатком чашечки. На поверхности желтые железки (под лупой),

душистые, кислые Fructus Ribis nigri
(Плоды черной смородины)

+ Плоды мягкие, 3–6 мм в диаметре, на верхушке с остатками чашечки в виде плоской кольцевой оторочки со столбиком или ямкой в центре. Без запаха, вкус вяжущий. Мякоть красно-фиолетовая.....Fructus Myrtilli (Плоды черники)

4. (1) Плоды с одной косточкой 5

+ Плоды с двумя и более косточками или семенами 7

5. Плоды до 8 мм в диаметре, без запаха. На месте цветоножки – белый рубец. Косточка округлая с волнистой поверхностью. Вкус терпкий, кисловатый Fructus Pruni padī (Плоды черемухи)

+ Плоды красно-оранжевые или бурые 6

6. Косточка и плоды сплюснутые, мягкие, 5–15 мм в диаметре, красно-оранжевые, горьковато-кислые..... Fructus Viburni (Плоды калины)

+ Косточка округлая, плоды твердые, яблокообразные, 5–7 мм в диаметре, красно-бурые, сладковато-вяжущие Fructus Crataegi (Плоды боярышника)

7. (4) Плоды с 2–7 косточками или семенами 8

+ Плоды содержат несколько десятков семян или косточек 11

8. Плоды оранжево-красные или красно-бурые 9

9. Плоды мягкие, оранжево-красные, шаровидные, около 9 мм в диаметре, с остатками чашечки и 5–7 мягкими семенами.....Fructus Sorbi (Плоды рябины)

+ Плоды твердые, красно-бурые, яблокообразные, 5–7 мм в диаметре, косточек 2–5 (см. п. 6), сладковато-вяжущие Fructus Crataegi (Плоды боярышника)

Задание 3. Органолептическая оценка яблок.

Оценку целесообразно проводить группами. Каждая группа анализирует отдельный сорт яблок. Оцениваются следующие показатели:

величина плодов – мелкие – до 75 г, средние – 75–125 г, крупные – более 125 г;

характер поверхности – гладкие и ребристые;

толщина кожицы – тонко-, средне- и толстокожие;

вкус – сладкие, сладко-кислые, кисло-сладкие, кислые, пресные, с ароматом и без аромата;

окраска мякоти – белая, зеленоватая, желтоватая, розоватая;

покровная окраска – сплошная, размытая, штриховатая различных оттенков;

срок созревания – летние, осенние, зимние и позднезимние.

В зависимости от качества у яблок ранних сроков созревания устанавливают два товарных сорта – первый и второй. Яблоки оценивают по

внешнему виду, наибольшему поперечному диаметру, степени зрелости и наличию повреждений. Размер плодов первого товарного сорта должен быть не менее 55 мм, второго – 40 мм. Допустимые отклонения объединены в две группы – механические повреждения и повреждения вредителями и болезнями. Количество повреждений ограничивается их площадью. Так, для яблок первого сорта в местах заготовки допускается общая площадь нажимов и градобоин до 3 см², а также не более двух заживших прокола кожицы; в местах назначения – до 5 см². Во втором сорте в местах заготовки площадь нажимов и градобоин допускается до 1/4 поверхности плода и не более двух проколов кожицы; в местах назначения – соответственно до 1/3 поверхности и не более трех проколов кожицы.

Дефекты поверхности кожицы в виде точек и пятен из-за повреждений вредителями и болезнями не должны превышать 3 см² для первого сорта и 1/4 поверхности плода для второго. Допускаются плоды, поврежденные плодовой гнилью, в первом сорте не более 2 % от массы партии, во втором – не более 10 %.

Свежие яблоки поздних сроков созревания по помологическим сортам подразделяют на две группы: первую и вторую, а по качеству – на четыре товарных сорта: высший, первый, второй, третий. К высшему сорту относят только яблоки помологических сортов первой группы, перечень которых приведен в Государственном реестре сортов. Плоды каждого товарного сорта должны быть вполне развившимися, целыми, чистыми, без посторонних запаха и привкуса, без излишней внешней влажности. Плоды высшего, первого и второго товарных сортов должны быть одного помологического сорта. В третьем сорте допускается смесь помологических сортов.

Наибольший поперечный диаметр плодов для высшего сорта должен быть для округлой формы 65 мм, для овальной – 60 мм; для первого – 60–50 мм; для второго – 50–45 мм и для третьего – 40–35 мм соответственно.

По степени зрелости плоды яблок высшего, первого и второго товарных сортов однородные, без зеленых и перезревших.

Для всех товарных сортов установлены определенные допуски механических повреждений (нажимы, градобоины, ушибы и так далее), а также повреждений вредителями и болезнями. Так, плодов с одним-двумя засохшими повреждениями плодовой гнилью в высшем и первом сортах должно быть не более 2 % от массы партии, во втором – не более 5, в третьем – не более 10 % (в третьем сорте допускаются незасохшие).

В партии высшего сорта не должно быть плодов с физиологическими заболеваниями – побурение кожицы (загар), подкожная пятнистость, увядание. В первом сорте возможно слабое побурение кожицы (загар) не более 1/8 поверхности плода и слабое увядание без признаков морщинистости. Во втором сорте загар

допускается на площади до 1/4 поверхности плода, увядание – с легкой морщинистостью, подкожная пятнистость – до 1/4 поверхности. В третьем сорте возможны физиологические заболевания. Плодов в партиях с другими видами болезней и повреждений вредителями не должно быть.

Анализируемую пробу яблок взвешивают.

Измеряют наибольший поперечный диаметр каждого плода объединенной пробы и раскладывают на фракции по размеру:

плоды, соответствующие по размеру требованиям, предъявляемым к заявленному товарному сорту;

плоды, не соответствующие по размеру требованиям, предъявляемым к заявленному товарному сорту, но соответствующие требованиям для низшего товарного сорта.

Плоды, соответствующие по размеру требованиям заявленного сорта, раскладывают на фракции по качеству:

по внешнему виду (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

по степени зрелости (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

по механическим повреждениям (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

по наличию слабой сетки (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

по наличию сильной, шереховатой сетки (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

по наличию повреждений вредителями и болезнями (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

плоды, пораженные побурением кожицы (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

плоды, пораженные подкожной пятнистостью (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

по наличию признаков увядания (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту);

плоды, пораженные побурением мякоти (соответствующие заявленному сорту, соответствующие низшему сорту).

Каждую фракцию по сортам взвешивают и выражают в процентах к массе объединенной пробы, соответствующей по размеру заявленному сорту.

В партии яблок высшего сорта допускается не более 5 % плодов, относящихся по качеству к первому сорту, и не более 10 % – по размеру. Сумма допускаемых отклонений по качеству и размерам не должна превышать 10 %. Если в партии высшего сорта содержится более 10 % плодов первого сорта, всю партию переводят в первый сорт.

В партии яблок первого сорта допускается не более 10 % плодов, относящихся по качеству ко второму товарному сорту, за исключением поврежденных плодовой гнилью, и не более 10 % яблок по размерам, установленным для второго сорта. Сумма допускаемых отклонений по качеству и размерам не должна превышать 15 %. Если в партии первого сорта содержится более 15 % плодов второго сорта, всю партию переводят во второй сорт.

В партии яблок второго сорта допускается не более 10 % плодов, относящихся по качеству к третьему товарному сорту, за исключением поврежденных плодовой гнилью, и не более 10 % яблок по размерам, установленным для третьего сорта. Сумма допускаемых отклонений по качеству и размерам не должна превышать 15 %. Если в партии второго сорта содержится более 15 % плодов третьего сорта, всю партию переводят в третий сорт.

В партии яблок третьего сорта допускается не более 10 % плодов, не соответствующих требованиям этого сорта, но пригодных для переработки, за исключением поврежденных плодовой гнилью, и не более 10 % яблок менее установленных для третьего сорта размеров, но не менее 30 мм. Сумма допускаемых отклонений по качеству и размерам не должна превышать 15 %. Если в партии третьего сорта содержится более 15 % плодов, не соответствующих требованиям третьего сорта, всю партию считают не соответствующей требованиям стандарта.

Таблица 16 – Оценка качества яблок

Фракции	Фактическое содержание			
	заявленный сорт		низший сорт	
	кг	%	кг	%
Размер плодов				
Внешний вид				
Степень зрелости				
Механические повреждения				
Слабая сетка				
Сильная, шероховатая сетка				
Повреждения вредителями и болезнями				
Побурение кожицы (загар)				
Подкожная пятнистость				
Увядание				
Побурение мякоти				
Итого по качеству	—	—	—	
Итого по размерам и качеству	—	—	—	

Также возможно проведение дегустационной оценки различных сортов яблок, груш и других плодовых и ягодных культур (на выбор).

Критерии оценки свежих фруктов: цвет, характер околоплодника, наличие повреждений, консистенция мякоти, запах, вкус, послевкусие.

Возможно проведение дегустационной оценки фруктовых соков и консерв.

Критерии оценки фруктовых соков: цвет, прозрачность, наличие осадка, консистенция (водянистость), запах, вкус, наличие сахара, послевкусие.

Учащиеся обсуждают результаты, проставляют баллы продукта от 0 до 5, данные записывают в рабочие тетради.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Значение плодово-ягодных культур в питании человека и народной медицине.

2. Какие плодовые культуры относятся к семечковым, какие – к косточковым?

3. Смогу ли я охарактеризовать ягодные культуры, выращиваемые в Беларуси?

4. Смогу ли я охарактеризовать биологические особенности основных плодовых и ягодных культур, распространенных в Беларуси?

2.2.8. Лекарственные и эфиромасличные растения

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: ознакомить учащихся с многообразием лекарственных и эфиромасличных растений.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Знаете ли вы историю фитотерапии?
2. Охарактеризуйте лекарственные растения.
3. Что вы знаете об эфиромасличных растениях и ароматерапии?

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

Лекарственные растения (лат. *Plantae medicinalis*) – обширная группа растений, органы или части которых являются сырьем для получения средств, используемых в народной, медицинской или ветеринарной практике с лечебными или профилактическими целями.

Преимущество растительных лекарственных веществ перед химическими состоит в том, что первые образуются в живой клетке. Поэтому даже ядовитые вещества растений, попавшие в наш организм, не ломают так грубо всю систему биохимических реакций клеток организма человека и животных, как это делают препараты, полученные химическим путем.

Наиболее широко известные лекарственные растения используются в народной медицине. В качестве лекарственных растений в начале XXI в. широко используются аир, алоэ, брусника, девясил, зверобой, календула, клюква, малина, мать-и-мачеха, мята, облепиха, подорожник, ромашка, солодка, тысячелистник, шалфей, шиповник и многие другие.

Лечебные свойства растений зависят от действующих веществ, которые синтезируются самими растениями из неорганических веществ почвы, воды, углекислого газа, воздуха под влиянием света. Это алкалоиды, гликозиды, дубильные вещества, пигментные флавоноиды, эфирные масла и др.

Науке известно почти 500 тыс. видов растений, из них лишь около 290 растений описаны в атласе лекарственных растений. Исследователи установили, что народы древнего мира использовали до 21 тыс. видов растений. Уже на самых ранних стадиях развития человечества растения были не только источником питания людей, они помогали человеку избавиться от болезней. В настоящее время используется практически около 270 видов: 150 – в качестве сырья для химико-фармацевтической промышленности, около 90 после первичной обработки поступает непосредственно в аптеки, из остальных выделяют природные соединения

в чистом виде. Более $\frac{3}{4}$ всей номенклатуры заготавливаемого лекарственного сырья дают дикорастущие растения.

Выделяют следующие категории лекарственных растений:

официальные лекарственные растения – растения, сырье которых разрешено для производства лекарственных средств в стране;

лекарственные растения народной медицины – наиболее широкая категория, большинство растений, многие растения этой группы активно используются в странах, где медицинская помощь недоступна или слишком дорога;

лекарственные растения – обширная группа растений, органы или части которых являются сырьем для получения средств, используемых в народной, медицинской или ветеринарной практике с лечебной или профилактической целью. Наиболее широко лекарственные растения представлены в народной медицине.

Лекарственным растительным сырьем считаются высушенные цельные лекарственные растения и отдельные их части – почки, листья, цветки, стебли, кора, клубни, корни и корневища, используемые для получения лекарственных средств.

По применению в медицине лекарственное сырье подразделяют на следующие группы:

применяемое как средство, успокаивающее нервную систему: белена, белладонна, валериана, дурман, крестовник, мак снотворный, облепиха, пустырник, скополия, чемерица Лобеля, шлемник байкальский;

при желудочно-кишечных заболеваниях: аир, алтей, анис, белладонна, душица, жостер, змеевик, золототысячник, крушина ломкая, мята перечная, одуванчик, пижма, подорожник, полынь горькая, сушеница болотная, тысячелистник, чага;

при сердечно-сосудистых заболеваниях: адонис весенний, астрагал, боярышник, диоскорея, желтушник, ландыш, левзея, лимонник, наперстянка, пустырник, сушеница болотная, солянка Рихтера, хвощ, эфедра;

при заболеваниях почек: барбарис, почки березы, брусника, бузина, василек синий, девясил, клевер луговой, крапива, можжевельник, толокнянка, хвощ, череда;

как желчегонное средство: бессмертник, кукурузные рыльца, душица, зверобой, земляника, пижма, крапива, можжевельник;

как вяжущее и обволакивающее средство при различных воспалительных процессах: кора дуба, девясил, зверобой, листья земляники, змеевик, кора ивы, калины, коровяк, кровохлебка, семена льна, лапчатка, мать-и-мачеха, облепиха, ромашка аптечная, толокнянка, черемуха, черника, шалфей;

как кровоостанавливающее средство: барбарис, водяной перец, глухая крапива, крапива двудомная и жгучая, кровохлебка, крестовник обыкновенный, листовенничная губка, пастушья сумка, подорожник, спорынья, тысячелистник, хвощ;

как потогонное и жаропонижающее средство: брусника, бузина, коры ивы, клюква, липа, малина, ромашка аптечная и душистая, смородина черная;

как общеукрепляющее средство, повышающее жизненный тонус организма: женьшень, лимонник, заманиха высокая, маралий корень, родиола розовая, левзея сафлоровидная, аралия маньчжурская, элеутерококк.

Лекарственные растения классифицированы по группам заболеваний: сердечно-сосудистые, эндокринной системы (щитовидная железа и сахарный диабет), органов дыхания, предстательной железы, опорно-двигательного аппарата, почек и мочевыводящих путей, системы пищеварения, иммуномодулирующие и обладающие противоопухолевой активностью.

В Центральном ботаническом саду НАН Беларуси наибольшее количество интродуцированных видов входит в состав лекарственных средств для лечения заболеваний системы пищеварения (82), органов дыхания и простудных заболеваний (68), сердечно-сосудистой системы (39). Количество видов для лечения заболеваний эндокринной системы (щитовидной железы) малочисленно и представлено шестью и пятью видами соответственно.

Лекарственные вещества находятся в различных частях растения: в корнях, коре, листьях, почках и т. д. Поэтому применяется, как правило, не все растение, а отдельные его части.

Отдельную группу представляют собой эфиромасличные растения – растения, содержащие в особых клетках (эфиромасличных ходах) или в железистых волосках пахучие эфирные масла.

Эфиромасличными эти растения стали называть в XIX в., когда из них стали получать промышленное количество пахучих веществ – прежде всего эфирных масел. Используются же они не одно тысячелетие. Клеопатра применяла ароматные притирания из пахучих трав. Авиценна ценил мяту как средство борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Способность вырабатывать пахучие масла отмечена более чем у 2500 видов растений, но промышленное значение имеют во всем мире около 200 видов. Самые ценные масла содержатся в эфиромасличных растениях семейств Имбирные, Лавровые, Розовые, Яснотковые, Гераниевые, Рутовые. В нашей зоне наибольшее количество эфирноносных растений содержится в семействах Сельдерейные и Яснотковые.

Наибольшее количество эфирных масел содержится в цветках и плодах, меньше – в листьях, стеблях и подземных органах. Количество масел колеблется от едва заметных следов до 20–25 % на сухое вещество. Большинство эфиромасличных растений – до 44 % всех видов – произрастает в тропиках и субтропиках (цитрусовые, гвоздичное дерево, лавровое дерево, коричное дерево, имбирь). В зоне умеренного климата культивируют и собирают в дикорастущем виде в основном травянистые эфиромасличные растения – кориандр, шалфей, базилик, тмин, анис, пачули, укроп, аир.

Польза эфирных масел заключается и в том, что они способны улучшать память, работоспособность, концентрацию внимания. Могут выводить из организма канцерогены, используются в качестве иммуномодуляторов. Замедляют процесс старения, поскольку являются природными антиоксидантами, оказывают успокаивающее действие, убивают бактерии, глистов.

Эфиромасличные растения используются в парфюмерии (розовое, жасминное, лавандовое масла), в мыловаренной, кондитерской, фармацевтической, ликеро-водочной и пищевой промышленности (вкусовые приправы и ароматизаторы).

4. Практическое занятие (35–40 мин)

Цель: изучение образцов лекарственных и эфиромасличных растений.

Оснащение (дополнительно к общему оборудованию): натуральные образцы растений, гербарии.

Порядок выполнения работы.

Задание 1. Определение видов лекарственных растений.

Учащиеся самостоятельно определяют основные лекарственные растения по натуральным образцам (сухое растительное сырье), используя таблицы-определители.

Определитель цельного лекарственного растительного сырья

Таблица определения цветков

1. Почковидные, напоминающие семена, нераспустившиеся бутоны корзинок длиной около 4 мм. Состоят из трубчатых цветков и зеленых кроющих листочков обертки. Запах сильный.....Flores Cinae (Цветки полыни цитварной)

+ Цветки или их части с развитыми органами или соцветиями 2

2. Синий околоцветник в виде воронковидного, пятинадрезанного, длиной до 2 см венчика Flores Cyani (Цветки василька)

+ Только околоцветник и цветоложе другого цвета.....3

3. Цветки одиночные с белым венчиком или по 2–3 цветка в щитках, многотычинковые. Лепестков и чашелистиков по 5. Пыльники пурпуровые, цветоложе опушенное. Имеется примесь листьев в составе соцветий.....*Flores Crataegi* (Цветки боярышника)
 + Цветки собраны в целые корзинки (семейство астровые) или корзинки, частично разрушенные 4
4. Цветки трубчатые, желтые, без хохолков, душистые. Снизу корзинка полушаровидная, сверху – плоская с углублением в центре..... *Flores Tanacetii* (Цветки пижмы)
 + Цветки в корзинке трубчатые и язычковые или в корзинке только венчикообразные листочки обертки.....5
5. Корзинки с желтыми или оранжевыми трубчатыми и язычковыми цветками или венчикообразными листочками обертки 6
 + Корзинки с белыми или розовыми трубчатыми и язычковыми или с желтыми трубчатыми и белыми язычковыми цветками 8
6. Корзинки шаровидные, душистые, одиночные или по несколько вместе, с трубчатыми желто-оранжевыми цветками с хохолком. Листочки обертки венчикообразные, лимонно-желтые, сухие. Цветоножки от опушения беловолосные *Flores Helichrysi* (Цветки бессмертника)
 + Корзинки с желто-оранжевыми трубчатыми и язычковыми цветками.....7
7. Язычковые цветки в 2–3 ряда, цветоложе плоское, голое, трубчатые цветки без щетинок, все цветки оранжевого цвета, обертка из одного ряда листочков..... *Flores Calendulae* (Цветки календулы)
 + Язычковые цветки в один ряд с 7–9 жилками, цветоложе слегка выпуклое, щетинистое, трубчатые цветки с волосками, часть корзинок распадающаяся, обертка двухрядная..... *Flores Arnicae* (Цветки арники)
8. (5) Корзинки овальные, длиной 3–4 мм, с белыми или розовыми трубчатыми 4–5-язычковыми цветками, душистые, собраны в щитовидное соцветие..... *Flores Millefolii* (Цветки тысячелистника)
 + Корзинки с белыми язычковыми и желтыми трубчатыми цветками, душистые, цветоложе диаметром 4–8 мм, коническое, внутри полое, сверху ямчатое*Flores Chamomillae* (Цветки ромашки).

Таблица определения сухих плодов

1. Семена шаровидные, до 5 мм в диаметре, нераспадающиеся на полуплодики, с малозаметными на поверхности 10 извилистыми и 12 прямыми ребрышками, на верхушке с надпестичным диском и двумя столбиками (под лупой), душистые. Эфиромасличных канальцев – 2, расположенных на внутренней стороне полуплодика.. *Fructus Coriandri* (Плоды кориандра)
 + Плоды овальные, цилиндрической или другой формы 2

2. Семена грушевидной формы длиной 3–4 мм со слабовыраженными ребрышками, сверху имеются остатки от пестика, внизу – остатки от плодоножки, опушенные, душистые, сладковато-пряные. Эфиромасличных канальцев около 35 на выпуклой стороне..... Fructus Anisi (Плоды аниса)

+ Семена другой формы с четко выраженными светлыми продольными ребрышками, без примеси плодоножек 3

3. Полуплодики семян сплюснутые, яйцевидные, длиной 3–7 мм, душистые, пряно-жгучие. Эфиромасличных канальцев 6.....Fructus Anethi (Плоды укропа)

+ Полуплодики семян цилиндрические или серповидно изогнутые.....4

4. Полуплодики семян цилиндрические, длиной около 8–10 мм. Ребрышки светлые, сильно выступающие. Запах сильный. Вкус сладковатый. Эфиромасличных канальцев 6 Fructus Foeniculi (Плоды фенхеля)

+ Полуплодики семян серповидно изогнутые, длиной около 3–5 мм. Ребрышки четко выступающие. Запах сильный. Вкус остро-пряный. Эфиромасличных канальцев 6.....Fructus Carvi (Плоды тмина)

Таблица определения листьев

1. Листья простые, кожистые, плотные.....2

+ Листья простые или из 3 долей, тонкие, мягкие.....4

2. Листья серповидно изогнутые, ланцетовидные, длиной около 15 см, серо-зеленые, душистые, с темными точечными вместилищами по всей поверхности (под лупой).... Folium Eucalypti (Листья эвкалипта)

+ Листья мелкие, округлые, длиной около 1–2 см, короткочерешковые, цельнокрайние. Жилкование сетчатое. Края листа завернуты вниз. Вкус горько-вяжущий.....3

3. Листья обратнояйцевидные, длиной до 2 см. Жилкование сверху пластинки вдавленное, мелкочаечистое (под лупой) Folium Uvaeursi (Листья толокнянки)

+ Листья эллиптические, длиной до 3 см. Жилкование перистое, снизу пластинки заметны черные точки (под лупой) Folium Vitisidaeae (Листья брусники)

4. (1) Листья с нижней стороны густоопушенные или беловойлочные 5

+ Опушение листьев отсутствует, выражено слабо или листья опушены равномерно с двух сторон 6

5. Листья широкояйцевидной формы, край неравномерно-мелкозубчатый, листовые пластинки с нижней стороны без рельефного жилкования, равномерно беловойлочные от сильного опушения, сверху

зеленые, голые. Волоски перепутанные, тонкие, с длинной конечной клеткой и короткими базальными клетками у основания *Folium Farfarae* (Листья мать-и-мачехи)

+ Листовые пластинки продолговато-яйцевидной формы, нисходящие в черешок, с нижней стороны густоопушенные, жилкование сетчатое. Край листа неравномерно-городчатый. Простые волоски из 2–4 клеток, бородавчатые. Имеются головчатые волоски с двуклеточной головкой на одиночной ножке *Folium Digitalis purpureae* (Листья наперстянки)

6. (4) Листовые пластинки с линейным или дугообразным жилкованием 7

+ Жилкование перистое или выражена центральная жилка 8

7. Пластинки ланцетовидные, на микропрепарате имеются пучки рафид, одиночные игольчатые кристаллы, сросшиеся по 1–2, вытянутые клетки эпидермы по оси листа с устьицами. Изредка встречаются в массе листьев колокольчатые шестизубчатые цветки *Folium Convallariae* (Листья ландыша)

+ Пластинки широкоэллиптические, по краю цельные или слегка зубчатые, 5–9 дугообразных жилок выступают из черешка нитями *Folium Plantaginis* (Листья подорожника)

8. (6) Листья ланцетные, серо-зеленые с двух сторон, короткочерешковые, длиной 1–3 см, с выраженной центральной жилкой, неравнобокие. Дает реакцию на антрагликозиды. Жилка с кристаллоносной обкладкой *Folium Sennae* (Листья сены, кассии)

+ Листья более крупные, тройчатые или простые 9

9. Листья тройчатые, ломкие. Доли эллипсовидные или обратнояйцевидные, по краю волнистые, с редкими светлыми водяными устьицами. Черешок вверху трехраздельный. Вкус горький *Folium Menyanthidis trifoliatae* (Листья вахты)

+ Листья простые, черешковые, по краю цельные или пильчато-зубчатые, темно-зеленого цвета 10

10. Листья цельнокрайние, тонкие, ломкие, овальные, буровато-зеленые, с многочисленными округлыми включениями серо-черного цвета оксалата кальция. Дает реакцию на алкалоиды *Folium Belladonnae* (Листья белладонны, красавки)

+ Листья по краю пильчатые или крупнозубчатые, зеленого цвета. 11

11. Листья супротивные, ромбические, крупные, тупые зубцы в верхней части пластинки; содержится примесь стеблевых верхушек с четырехгранными стеблями. Имеются 7–8-клеточные железки, простые 1–7-клеточные волоски *Folium Orthosiphonis* (Листья почечного чая, ортосифона)

+ Листья в очертании удлинненно-яйцевидные, выемчато-лопастные или равномерно-зубчатые по краю 12

12. Листья яйцевидно-ланцетные, темно-зеленые, с вытянутой верхушкой, шершавые, край крупноостропильчатый. Волоски крупные, редкие. Имеются ретортовидные волоски и цистолиты в виде серых кристаллических скоплений Folium Urticae (Листья крапивы)

+ Листья яйцевидные, по краю глубоко крупнолопастные 13

13. Листья по краю выемчато-лопастные, лопасти редко крупнозубчатые, цвет темно-зеленый, с нижней стороны резко выступают круглые жилки. Запах слабый, неприятный. При намачивании усиливается. Друзы собраны многочисленными группами по всей листовой пластинке, волоски бородавчатые. Дает реакцию на алкалоиды Folium Stramonii (Листья дурмана)

+ Листья серо-зеленые, крупнолопастные, хорошо заметна центральная плоская жилка, расширяющаяся к основанию. Запах слабый, неприятный. Кристаллы призматической формы, блестящие, иногда сросшиеся. Дает реакцию на алкалоиды Folium Hyoscyami (Листья белены)

Таблица определения трав

1. Стебли без листьев, ребристые, серо-зеленые, травянистые, членистые, жесткие, мутовчато-ветвистые, с пленчатыми влагалищами Herba Equiseti (Трава хвоща)

+ Трава с развитыми листьями и другими органами 2

2. Трава с листьями, расчлененными до узколинейных или глубокораздельных долей.....3

+ Трава с простыми, цельными или лопастными листьями 5

3. Трава без запаха, с листьями в очертании округлыми, рассеченными до нитевидных долей, и крупными желтыми одиночными цветками. Лепестков венчика 15–20, чашелистиков 5–6, плоды в виде овальной сборной семянки, напоминающие орешек Herba Adonidis (Трава горицвета, адониса)

+ Трава душистая с листьями, рассеченными до коротких узколинейных долей. Цветки белые или желтые, собраны в соцветия корзинки 4

4. Корзинки длиной 4–5 мм, овальные, в верхушечном, густом, щитковидном соцветии. Язычковых цветков 5, они белые, реже розовые, трубчатые, желтые. Листья ланцетовидные, перисто-рассеченные до многочисленных линейных и коротких цельнокрайних долей, серо-зеленого цвета.....Herba Millefolii (Трава тысячелистника)

+ Корзинки шаровидные, собраны в метелку. Цветки в корзинках трубчатые, желтые. Запах сильный полынный с горечью *Herba Artemisia absinthii* (Трава полыни горькой)

5. (2) Стебли травы разделены на членистые доли с пленчатыми раструбами в узлах их соединения (семейство Гречишные) 6

+ Стебли травы сплошные без узловых утолщений и раструбов 8

6. Стебли тонкие, перепутанные, шнуровидные, зеленые. Цветки розовые, около 2 мм в диаметре, по 2–3 в пазухах листьев. Листья эллиптические, длиной около 1 см. Раструбы пленчатые, белые, рассеченные. *Herba Polygoni avicularis* (Трава спорыша, горца птичьего)

+ Стебли книзу утолщенные, красноватые. Цветки в верхушечных колосовидных кистях, розовые. Листья ланцетовидные, длиной 3–6 см, раструбы цельные и по краю реснитчатые 7

7. Листья в центре пластинки с заметным буроватым пятном, кисть соцветия густая, цилиндрическая, прямостоячая. Перечный привкус отсутствует. Микроскопия: железки 8–10–клеточные с бурым содержимым, пучковые волоски тонкие, состоят из 2–5 клеток и вырастают по всей поверхности; содержатся друзы оксалата кальция. Бурые вместилища отсутствуют *Herba Polygoni persicariae* (Трава горца почечуйного)

+ Листья не имеют буроватого пятна, кисть соцветия редкая, нитевидная, поникающая, ощущается перечный вкус. Микроскопия: железки 4–клеточные, пучковые волоски толстые, многоклеточные, только по краю листа, содержатся крупные вместилища с бурым содержимым, друзы оксалата кальция *Herba Polygoni hydropiperis* (Трава горца перечного)

8. (5) Стебли выраженно четырехгранные, ветвление и листорасположение супротивное 9

+ Стебли округлые, гладкие или с двумя нитевидными гранями 10

9. Стебли травы четырехгранные около 4–5 мм в диаметре. Ветвление и расположение листьев супротивное. Листья крупные, округлые, глубоколопастные. Цветки в кольчатых мутовках. Венчик розовый, двугубый. Чашечка колючая, пятизубчатая *Herba Leonuri* (Трава пустырника)

+ Стебли до 2 мм в диаметре. Листья мелкие, эллиптические, цельнокрайные. Цветки собраны в щитковидное соцветие. Венчик розовый, колокольчатый *Herba Centaurii* (Трава золототысячника)

10. (8) Стебли округлые с двумя нитевидными гранями (под лупой). Ветвление стеблей и расположение листьев супротивное, листья овальные, с просвечивающимися или черными жилками по краю в виде

точечных вместилищ (под лупой). Цветки свободнолепестковые, желтые, в щитковидных соцветиях *Herba Hyperici* (Трава зверобоя)

+ Стебли округлые без острых граней гладкие или тупоребристые. Ветвление и листорасположение супротивное или очередное.....11

11. Стебли тупоребристые. Цветки отсутствуют. Трава с трехраздельными темно-зелеными листьями и более крупной по краю крупнопильчатой средней долей. Ветвление и расположение листьев супротивное. Имеются многоклеточные, тонкостенные и крупные толстостенные с многоклеточным основанием, конусовидно-заостренные волоски *Herba Bidentis* (Трава череды)

+ Ветвление стеблей и расположение листьев очередное, цветки или соцветия в траве имеются 12

12. Трава сероваточная от густого опушения, сбивается в комки. Листья очередные, продолговатые. Корзинки с трубчатыми цветками собраны на верхушке ветвей и окружены верхними листьями.....*Herba Gnaphalii uliginosi* (Трава сушеницы топяной)

+ Трава голая или умеренного опушения, цветки одиночные и в соцветиях другого строения 13

13. Трава с зелеными длиной 6–8 мм плодами треугольной формы и желто-белыми цветками в кистевидных соцветиях. Листья ланцетные, выемчато-зубчатые по краю. Имеются волоски простые, одноклеточные и с многоклеточной или вильчатой головкой*Herba Bursae pastori* (Трава пастушьей сумки)

+ Плоды в траве отсутствуют или имеют другое строение. Цветки желтые или часть лепестков желтая, а часть – фиолетовая 14

14. Трава длиной около 40 см с непарноперисторасположенными округлолопастными долями, сверху зелеными, снизу беловато-сизыми голыми листьями. Цветки правильные, в зонтиковидных соцветиях. Венчик четырехлопастной, желтый. Плод – стручковидная коробочка*Herba Chelidonii* (Трава чистотела)

+ Трава с продолговатыми, зубчатыми по краю голыми листьями, с двумя крупными прилистниками. Стебли длиной до 20 см, травянистые. Цветки одиночные, на загнутых цветоножках, неправильные. Венчик из 5 лепестков, двухцветный, желто-фиолетовый или желтый с коническим шпорцем. Чашечка с направленными назад тупыми выростами. Плод – трехстворчатая, овальная коробочка*Herba Violae tricoloris* (Трава фиалки трехцветной)

Задание 2. Дегустационная оценка травяных чаев общего назначения.

Завариваются травяные чаи общего назначения. Учащиеся дегустируют напиток, оценивая вкусовые свойства, пользуясь

справочными материалами, определяют фармакологические свойства анализируемых трав. Данные заносят в рабочие тетради.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Как возникла и развивалась фитотерапия?
2. Какие виды лекарственных растений вы знаете? Как они применяются?
3. Знаю ли я, что такое эфиромасличные растения?
4. Знаю ли я направления использования эфирных масел?
5. Смогу ли я назвать, какие лекарственные растения относятся к группам общеукрепляющих, тонизирующих, слабительных, седативных (успокаивающих), сердечных, желудочных, противовоспалительных?

2.2.9. Декоративное садоводство и цветоводство

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: ознакомить учащихся с многообразием декоративных растений.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Охарактеризуйте декоративные растения.
2. Назовите декоративные травянистые растения.
3. Назовите декоративные древесные растения.
4. Что вы знаете о ландшафтном дизайне?

3. Объяснение нового материала (35–40 мин)

Все растения, независимо от хозяйственно-биологической группировки, имеют значение и как декоративные культуры. Ассортимент декоративных растений чрезвычайно разнообразен. Каждый человек отдает предпочтение тем или иным растениям в зависимости от своих вкусов и предпочтений.

В зависимости от жизненной формы растения относятся к трем группам: деревья – имеют ярко выраженный ствол, бывают многолетние, хвойные или лиственные; кустарники – в отличие от деревьев имеют несколько стволиков и травы – наиболее разнообразная и широко используемая группа.

Разнообразен ассортимент *древесных декоративных растений*, которые по своим декоративным качествам заслуживают широкого применения в озеленении городов и поселков. Плоды некоторых древесных декоративных растений съедобны; стебли, корни, плоды и семена других используются в медицине.

Декоративные кустарники очень востребованы в ландшафтном дизайне. С их помощью можно создать различные композиции как цветущие, так и лиственно-декоративные, с ранней весны до глубокой осени. Многие декоративные кустарники красиво смотрятся даже зимой, например, хвойные декоративные культуры: можжевельник, пихта, кипарис. Красивы свободно растущие живые изгороди из колючего кустарника барбариса Тунберга с его компактной шаровидной кроной, ярко-зеленой летом и огненно-красной осенью. Блестящие, ярко-красного цвета плоды бузины красной рассеченнолистной являются замечательным украшением территории, а побеги и листья бузины имеют неприятный запах; это свойство растения используют для борьбы с кротами. Она не поедается скотом, поэтому ее хорошо сажать вдоль дорог.

К цветущим декоративным культурам относятся: спирея, сирень, форзиция, гортензия, чубушник, дейция, вейгела и пр.

К лиственно-декоративным культурам относятся: пузыреплодник, спирея, барбарис, калина, бересклет, дерен и пр.

Травы – наиболее широко используемые человеком растения. Большинство сельскохозяйственных растений относятся именно к этой группе. Это полевые, овощные, лекарственные, пряно-ароматические, кормовые и сорные растения. Вместе с тем это и самая распространенная форма декоративных растений.

Таким образом, в той или иной степени декоративны все растения. В практической деятельности декоративными называют растения, обыкновенно и большей частью выращиваемые для оформления садов, парков, скверов и других участков городских и сельских территорий, предназначенных для отдыха, либо служебных, производственных и жилых помещений (в последнем случае они называются еще и комнатными растениями).

Деятельность по выращиванию декоративных растений называется *декоративным садоводством*.

Различают декоративное цветоводство и древоводство.

Декоративные цветочные растения являются самой многочисленной и разнообразной группой полезных растений. Они выполняют эстетическую функцию в жизни человека, воплощая его стремление к прекрасному, оказывая на него благотворное психологическое и эмоциональное воздействие. С каждым годом количество видов и сортов декоративных растений увеличивается, что вызывает определенные сложности с их учетом и регистрацией: по некоторым данным, в настоящее время используется для озеленения и цветочного оформления около 3000 видов декоративных растений.

Все видовое многообразие цветочно-декоративных растений, выращиваемых в открытом грунте, по их эколого-биологическим признакам можно подразделить на три основные группы: однолетники, двулетники и многолетники. По декоративным признакам цветочные растения подразделяют на красивоцветущие, декоративно-лиственные и растения с красивыми и оригинальными плодами. В зависимости от географического происхождения выделяют тропические, субтропические и растения умеренного пояса. Различные виды декоративных растений в экологическом аспекте классифицируют по отношению к свету, теплу, влаге, плодородию и кислотности почвы. В зависимости от места выращивания цветочно-декоративные культуры делятся на растения открытого и закрытого грунта.

В цветоводстве однолетниками называют травянистые растения, которые можно использовать для декоративных целей только в течение

одного вегетационного периода. Среди них можно найти виды, пригодные для посадок и срезки, а также виды с комбинированными свойствами. Среди однолетников известны несколько видов, цветки которых представляют прочные чашечки или же многорядные сухие пленочные обертки, которые после сушки не меняют ни своей формы, ни окраски – это сухоцветы.

Несмотря на сравнительно большую трудоемкость работы с однолетниками, среди садоводов они весьма популярны, так как позволяют создать огромное разнообразие форм и цветовых решений. Однолетники используют для организации цветников, бордюров, рабаток, альпинариев и цветочных стен, а также для миниатюрных цветочных композиций (оконные и балконные ящики) и др.

Специфическая группа – однолетники с декоративными листьями и плодами. Из низкорослых к ним относятся виды рода альтернантера, ирезине, эхиберия. Очень эффектны кохия метловидная и космос раздельнолистный, у которого необычайно красивый цветок. У некоторых видов красивы листья в стадии цветения (матрикария приморская), у других прекрасны опорные прицветники во время цветения (вербена буэнос-айресская) или огромные экзотические листья (клещевина обыкновенная). В качестве одиночного украшения высаживается двухметровая темно-красная садовая лебеда. Интересную цветовую гамму создают листья колеуса гибридного. Серебристым цветом светится цинерария приморская. Для декоративных целей можно использовать и плоды некоторых однолетников в свежем или сухом виде. Коробочки высоких маков, листовки чернушек, отцветшие соцветия скабиозы и лунника предоставляют цветоводам возможность пофантазировать и составить экибану.

Многолетние цветочные растения, или многолетники, могут длительное время расти и цвести на одном месте без ежегодного пересева или посадки, правда, время от времени их надо выкапывать и делить, чтобы развившиеся побеги не теснили друг друга. Как правило, многолетники теряют на зиму надземную часть (хотя есть среди них и зимнезеленые растения, например, бадан) и в земле остаются лишь корневища, луковицы или клубнелуковицы, дающие весной новые побеги. Большинство растений зимует в грунте (аквилегия, или водосбор, многолетние виды астр, маргаритки, пионы, флоксы и др.). Некоторые многолетники в определенных климатических условиях не могут зимовать, их подземные части (клубни, луковицы) осенью приходится выкапывать и хранить в различных прохладных хранилищах, например, в подвалах. Из незимующих многолетников в садах представлены георгины, гладиолусы. Среди многолетних цветущих растений выделяют многолетники, размножаемые семенами, луковичные и клубнелуковичные, корневищные и клубневые виды растений.

Многолетники – самая молодая группа растений, используемых в цветоводстве. Хотя некоторые виды и известны давно, столетиями их выращивали скорее для срезки, а не как составную часть садовой композиции (ромашки, пионы, лилии, хризантемы). Большинство теперь уже обычных, широко распространенных видов многолетников появилось в каталогах растений лишь в конце прошлого века. К тому же времени относится и начало использования многолетников в качестве самостоятельного элемента сада.

Заморские виды многолетников проникли в европейские ботанические сады в XVIII и XIX вв. Многие виды многолетников из ботанических садов распространились в цветоводческие хозяйства. Их селекция развивалась там шаг за шагом, однако ее быстрый темп развития начался лишь в 30-х гг. прошлого столетия; тогда же начата селекционная работа с лилиями, появились сорта астры кустарниковой и хризантем. В садах многолетники начали раньше всего разводить в Англии, причем как дополнения к композиции или замену однолетников и роз, которые в сыром климате плохо цветут. Многолетники сажали, как розы и однолетники, на длинные грядки правильной формы. Аналогичный способ вскоре использовали во всех приморских странах с подобным климатом. Поэтому именно в странах с теплым и солнечным летом, пригодным для роз и однолетников, многолетники не получили широкого распространения, пока не был разработан подходящий способ их разведения.

Многолетники помещают или на места, удобные для обзоров, где можно любоваться отдельными растениями, например, вблизи зон отдыха, или на место, которое просматривается из окна комнаты или с террасы и дает возможность спокойно наслаждаться общей композицией. В отличие от однолетних растений процесс их выращивания не столь трудоемкий.

Среди многолетних декоративных растений особую группу представляют деревья и кустарники. К декоративным древесным растениям относят хвойные и лиственные породы. Лиственные породы составляют основной материал для озеленения любой территории. Благодаря различной окраске ствола, листьев, цветков и плодов, с их помощью можно создать живописные древесно-кустарниковые группы. За исключением лиственницы, все хвойные породы вечнозеленые. Круглый год они создают основные цветовые пятна и фон для других растений. Они геометричны, в отличие от свободных форм лиственных пород.

Декоративные деревья отличаются друг от друга формой кроны, окраской, орнаментом листвы. На декоративность кроны деревьев и кустарников влияют величина и орнамент листьев. Этими свойствами растений пользуются для создания оптических иллюзий глубины аллей, полей, когда на передний план выдвигают крупнолистные растения, а на задний – с нормальной листвой или мелколистные и узколистные формы.

Умелое использование декоративных деревьев с окрашенными в разные тона листьями, форм, ярких при цветении или плодоношении, позволяет создавать в посадках эффектные цветовые контрасты.

Различная форма кроны деревьев является основным конструирующим элементом в дизайне. Так, декоративные деревья, имеющие пирамидальную форму, устремляют вверх крону с прижатыми к стволу ветвями и могут использоваться для создания аллей, высоких защитных зеленых стен, полос и т. д. Штамбовыми формами деревьев очень хорошо оформлять аллеи в парках, высаживать их вдоль тротуаров, использовать в контрастных сочетаниях с пирамидальными деревьями. Кустовые шаровидные формы служат для угловых и центральных посадок в партерах и цветниках, в альпинариях и придомовых садах. Очень своеобразно выглядят плакучие и зонтичные древесные формы. Высокорослые формы декоративных деревьев используют в качестве одиночных экземпляров и небольшими рыхлыми группами на газоне широких полян или на фоне высоких деревьев. Высокие и низкие формы хороши для оформления водоемов. Применяют низкорослые и зонтичные формы декоративных деревьев в небольших аллеях, скверах. Наибольшим разнообразием форм кроны отличаются экзотические древесные растения.

Очень декоративны цветущие кустарники с разнообразной окраской листвы – дерен, скумпия, бересклет, барбарис, спирея и др. Высаживаются и породы с красочными декоративными плодами. Они создают весьма впечатляющие осенние и зимние эффекты. Зимой у многих деревьев и кустарников с опадающими листьями становятся видны окраска или фактура коры, форма шипов, характер ветвистости и многие другие броские детали.

Весьма интересную группу представляют собой вьющиеся породы. Помимо того, что некоторые из них имеют черты как вечнозеленых растений, так и растений с опадающей листвой, они могут выполнять в саду и ряд других функций, так как почти всегда вьются по какой-то опоре и обеспечивают тем самым непосредственную связь между растительностью и архитектурой того или иного садового строения. Поэтому и требования к ним значительно выше, чем к древесным группам, о которых уже шла речь. Например, компактно растущий девичий виноград уместен там, где нужно закрыть поверхность стен.

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: ознакомление с декоративными растениями и основами садово-парковой архитектуры.

Оснащение (дополнительно к общему оборудованию для вариантов 2 и 3): натуральные образцы растений, гербарии.

Порядок выполнения работы (вариативный модуль).

1 вариант. Организация экскурсии в парк.

Определение видов декоративных растений, произрастающих в парке.

2 вариант. Изучение многообразия декоративных растений по натуральным образцам, плакатам и гербариям.

3 вариант. Создание композиций из растений и растительных материалов.

Учащиеся самостоятельно создают проект декоративной композиции в соответствии с целевым заданием.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Назовите декоративные растения семейства лилейные, астровые, бобовые, гвоздичные, фиалковые, пионовые.

2. Каковы принципы составления цветочных композиций?

3. Что вы знаете о сочетаемости видов декоративных растений?

4. Что такое искусство флористики?

5. Смогу ли я назвать декоративные древесные, кустарниковые и травянистые растения?

6. Смогу ли я объяснить, в чем заключается декоративность растений?

7. Знаю ли я основные подходы в озеленении и ландшафтном проектировании?

8. Знаю ли я приемы ландшафтного дизайна и озеленения?

2.3. Животные в агроценозе

2.3.1. Одомашнивание животных в связи с развитием земледелия

1. Организационный момент (5 мин)

(СЛАЙДЫ 1, 2)

Цель занятия: ознакомить с одомашниванием диких животных как новой ступенью развития человеческого общества; сформировать знания о происхождении домашних животных.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Чем питался первобытный человек?
2. Почему человек стал охотником?
3. Что необходимо было человеку для охоты?
4. Из чего человек делал орудия труда?
5. Какую пользу приносят человеку животные?
6. С какой целью древние люди приручали диких животных?
7. Как вы думаете, какое животное было приручено первым?
8. Изменилась ли жизнь древнего человека, когда он стал иметь при себе животных?

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

Причины одомашнивания диких животных:

истощение охотничьих угодий;

объединение общин и племен;

концентрация большого числа людей и возрастание их потребности в пище;

развитие человека и рост его материальной культуры.

Процесс одомашнивания происходил на границе мезолита и неолита. В эпоху мезолита (12–10 тыс. лет до нашей эры) происходило приручение и одомашнивание диких предков собак (волков и шакалов). Археологические раскопки, проведенные в Палестине, датируемые 12 тыс. лет до нашей эры, позволили установить захоронения собак. Это позволяет утверждать, что собака была первым животным, которое одомашнил человек. Одомашнивание других видов животных началось в эпоху неолита (10–8 тыс. лет до н. э.), когда человечество стало переходить к более оседлому образу жизни.

Одомашнивание животных происходило одновременно в нескольких местах земного шара, совпадающих с очагами древней культуры человека.

(СЛАЙД 3)

Ученые установили шесть основных центров одомашнивания животных.

1. Китайско-Малазийский (Индокитай, Малайский архипелаг) – место одомашнивания свиней, буйволов, уток, кур, гусей.

2. Индийский (Индия) – место одомашнивания буйволов, гаялов, зебу, павлинов и пчел.

3. Юго-Западный Азиатский (Малая Азия, Кавказ, Иран) – место одомашнивания крупного рогатого скота, лошадей, овец, свиней, верблюдов.

4. Средиземноморский (побережье Средиземного моря) – место одомашнивания крупного рогатого скота, лошадей, овец, коз, кроликов, уток.

5. Андийский (Северные Анды, Южная Америка) – место одомашнивания альпаки, мускусной утки, индейки.

6. Африканский (Северо-Восточная Африка) – место одомашнивания страуса, осла, свиньи, собаки, кошки и цесарки.

Процесс одомашнивания – это сложный и длительный процесс преобразования диких животных в домашних.

Процесс одомашнивания разделяют на два этапа:

приручение диких животных, которое сводится к поимке диких животных (чаще молодых) и содержанию их в неволе;

собственно одомашнивание, когда из диких животных выбирают наиболее легко приручаемых особей, удовлетворяющих определенные требования человека.

Прежде чем стать домашними, животные должны пройти стадию приручения. Однако не все прирученные животные становятся домашними. Те из прирученных животных, которые оказывались более полезными для человека и размножались в неволе, становились домашними.

Человек пробовал одомашнивать многие дикие виды, но из них выбирал наиболее полезные, пластичные, податливые к совершенствованию продуктивных качеств. Накапливая опыт и познавая законы природы, законы развития организмов, человек сначала бессознательно (оставлял на племя лучших, наиболее полезных ему животных, не помышлял об их изменении в определенном направлении, а руководствовался лишь здравым смыслом), а затем все более целеустремленно (методически) стал изменять животных, сознательно управлять их эволюцией.

К прирученным относят таких животных, которые смолоду попадают в подчинение к человеку и приучаются делать что-либо полезное для него. Эти животные взяты человеком из природы для той или иной цели, и труд, затраченный на их приручение, как правило,

распространяется только на одну конкретную особь. Поэтому их каждый раз ловят и приручают заново.

Прирученные животные сохраняют черты диких и не могут размножаться в условиях неволи. Правило это однако не является абсолютным. Опыт работы зоопарков свидетельствует о том, что по мере совершенствования техники приручения животных и создания для них более благоприятных условий существования иногда дикие животные при приручении не теряют способности к размножению.

Примерами прирученных животных могут служить индийский слон, прирученный человеком для переноски грузов и перемещения людей, гепард, используемый в качестве сторожевого и охотничьего животного, и сокол, прирученный для особого рода охоты и так далее.

Домашними называют животных, приносящих человеку пользу в виде определенной продукции, размножающихся в неволе под его контролем, приспособленных к соответствующей технологии кормления, содержания и разведения, а также дифференцированных внутри вида на породы. Примером домашних животных могут служить кошка, собака, курица, овца, коза и так далее.

Сельскохозяйственными называют домашних животных, разведение которых является отраслью сельскохозяйственного производства, направленного на получение от этих животных того или иного вида продукции. В качестве примера сельскохозяйственных животных можно указать крупный рогатый скот, овец, коз, уток, кур, гусей и так далее.

Все сельскохозяйственные животные являются домашними, но некоторые из домашних (кошка, собака) не являются сельскохозяйственными.

В основе процесса одомашнивания лежат материальные предпосылки. Потребность человека определяет, какой вид животного будет одомашнен, а какой останется диким.

Происхождение крупного рогатого скота. Крупный рогатый скот согласно современным представлениям, основанным на данных историографической науки, был одомашнен в Средней Азии и в Северной Африке около 5 тыс. лет до н. э. Диким предком (родоначальником) современного крупного рогатого скота является дикий тур, который был широко распространен по всей Европе (в том числе в Беларуси) и в Северной Америке. Изредка тур встречался в Сибири, Китае, Северной Африке, Сирии, Палестине. Жил тур небольшими стадами в глухих, болотистых местах, в степях, по руслам рек, отдыхал на открытых полянах.

(СЛАЙД 4)

Тур – очень крупное и красивое животное с огромными, длинными, блестящими рогами, черно-бурой масти. Его живая масса достигала 1200 кг,

высота в холке – до 200 см. Это могучее, сильное, свирепое животное, быстрое в движениях. Тур питался травой и веточным кормом, сначала наполнял желудок, а потом переваривал; это дало толчок к развитию 4-камерного желудка. Однако рос тур очень медленно, способность к откорму у него была невелика, молока самка давала не больше, чем требовалось для вскармливания детенышей (до 350 кг). Последний представитель турьего рода пал в 1627 году в Польше.

(СЛАЙД 5)

Сородичи крупного рогатого скота. Зебу (*Bos taurus indicus*) – имеет африкано-азиатское происхождение. Различают два типа зебу: индийский и аравийский.

(СЛАЙД 6)

По внешнему виду напоминает крупный рогатый скот, но отличается от него тем, что имеет в области холки достаточно большой горб мышечно-жирового образования, который весит 8–10 кг. Он служит своего рода депо питательных веществ. Зебу хорошо переносит условия жаркого климата и устойчив к пироплазмозу. Для зебу характерна узкая голова с относительно длинной лицевой частью и слегка выпуклым лбом, короткая шея и большой подгрудок. Хорошие мясные качества, высокая жирность молока (6–7 %) и выносливость позволяют его использовать в качестве рабочего и мясного скота. Зебу скрещивают с крупным рогатым скотом в целях повышения жирности молока и улучшения мясных качеств и получают плодовитое потомство.

Индийские лобастые быки. Существует три вида индийских быков: бантенг, гаур и гаял.

(СЛАЙД 7)

Бантенг (*Bos sondaicus*) – животное средних размеров, высота в холке – до 133 см, обхват груди – 180–190 см, живая масса взрослых животных – около 500 кг. Имеет длинный широкий лоб, толстые рога, выпуклый затылочный гребень, хорошо развитые мышцы. Мясо отличается сочностью и высокими вкусовыми качествами. Встречается как в диком, так и в одомашненном виде. При скрещивании с крупным рогатым скотом бантенги дают плодовитое потомство.

(СЛАЙД 8)

Гаур (*Bos gaurus*) – дикий бык джунглей. Это крупное, мощное животное, которое весит более 1000 кг, высота в холке – свыше 200 см. Лоб гаура широкий, вогнутый, затылочный гребень сильно развит.

(СЛАЙД 9)

Гаял (*Bos bibos frontalis*) – крупное животное, представляет собой одомашненную форму гаура. Молоко гаялов отличается высокой жирностью, а мясо – высокими вкусовыми качествами.

Як (монгольский бык) (*Bos roefagus*) – высокогорное животное, которое встречается как в диком, так и в одомашненном виде.

(СЛАЙД 10)

Як имеет хорошо омускуленное тело с большой головой, длинными рогами и короткой шеей. Для него характерно сильное развитие остистых отростков позвонков в области холки, из-за этого высота в холке у него немного превышает высоту в крестце. Особенность яка – большая оброслость нижней части туловища. Длина шерсти на боках достигает 70–90 см. Самцы имеют массу 340–400 кг, самки – 230–280 кг. Молочность в среднем составляет 400–500 кг за год, но жирность молока – 7–9 %. Мясные качества у яков выражены слабо, убойный выход у большинства животных составляет 40–50 %. От взрослых яков настригают до 3 кг шерсти, которая содержит 40 % пуха. Як – прекрасное транспортное животное в горных условиях. Самки, полученные при скрещивании яка с крупным рогатым скотом, плодовиты, а самцы бесплодны.

(СЛАЙД 11)

Бизоны (*Bos bison*). Различают два вида бизонов: американский и европейский (зубр). Бизоны не были одомашнены.

Европейский бизон (зубр) – крупное животное: самцы весят 800–1000 кг, самки – 600–700 кг, высота в холке – 200 см. Они имеют массивное туловище, большую, с высоким лбом голову, мощную короткую шею, сильно обросшую длинной шерстью, крепкие ноги, черно-бурую масть.

(СЛАЙД 12)

Американский бизон несколько меньше европейского. Самцы весят 700 кг, самки – 450–500 кг. Голова, шея и передняя часть туловища у них покрыты густой шерстью. Характеризуются хорошими мясными качествами, используют для выведения мясных пород.

(СЛАЙД 13)

Буйволы (*Bubalus dadelus*). Их разделяют на две разновидности: африканский (встречается только в диком виде) и азиатский (арни и томароа).

Это довольно крупные и сильные животные темно-бурой масти, обладающие крепким здоровьем и резистентностью к различным заболеваниям. Они малотребовательны к условиям жизни, выносливы и хорошо приспособляются к жаркому влажному климату. Взрослые животные весят 450–500 кг, высота в холке – до 180 см. Кожа у них толще, чем у крупного рогатого скота и почти лишена потовых желез. Рога массивные, изогнуты назад. Вымя имеет 4 доли. Стельность продолжается 310–360 дней, лактационный период – 6–8 месяцев. Буйволицы дают 600–900 кг молока за лактацию, средней жирностью 7–8 %. Буйволов также используют в качестве рабочих животных и для получения мяса.

Происхождение овец (*Ovis aries*). Предками одомашненных овец являются дикие бараны: муфлон, аркар и аргали. Одомашнивание овец произошло в Средиземноморье и Средней Азии 10–12 тыс. лет назад. Одомашненная овца унаследовала от своих предков большую приспособляемость к различным условиям обитания, к разным кормовым условиям (как на равнинах, так и на плоскогорье), климату, содержанию. В процессе одомашнивания и эволюции они сформировали способность создавать в организме запасы питательных веществ и энергии, используемых при нехватке кормов.

(СЛАЙД 14)

Муфлон (*Ovis musimon*) – некрупное, весьма подвижное дикое животное, которое избирает своим местопребыванием наиболее скалистые, неприступные, горные места. Имеет легкий, но крепкий костяк, крепкие конечности, хорошо развитую кровеносную систему. Живая масса баранов составляет 60–70 кг, масть бронзовая с рыжим оттенком, светлыми подпалинами на боках, животе и ногах. Шерсть грубая с тонким подшерстком. Муфлон довольно легко приручается, размножается в неволе и с домашними овцами дает плодовитое потомство. Муфлон является родоначальником северных короткохвостых овец (романовские, шотландские).

(СЛАЙД 15)

Аркар (*Ovis arcar*), или степной муфлон – имеет большие размеры тела и рогов по сравнению с горным муфлоном. Масса достигает до 200 кг. Масть его более однородная, без подпалин, шерсть похожа на шерсть муфлона. Подобно муфлону размножается в неволе и при скрещивании с домашними овцами дает плодовитое потомство. Беременность длится пять месяцев, рождается один или два ягненка. Аркар является родоначальником большинства жирнохвостых и длиннохвостых пород овец.

(СЛАЙД 16)

Аргали (*Ovis ammon*) – это самые крупные дикие овцы. Живая масса баранов достигает 240 кг. У них красивые мощные рога спиралевидной формы. Характеризуются высоконогостью, большой головой, короткой толстой шеей и очень коротким хвостом. Масть темно-бурая или темно-серая. С домашними овцами аргали дают плодовитое потомство. От них произошли курдючные овцы.

(СЛАЙД 17)

Ближайшими сородичами овец являются козы (*Capridae*), представляющие собой отдельный род. Родоначальниками одомашненных коз считаются безоаровый козел (*Capra aegagrus*), винторогий козел (*Capra falconeri*) и приски (*Capra prisca*). Они скрещиваются с домашними козами и дают плодовитое потомство.

Происхождение свиней (Suidae). Родоначальниками домашних свиней являются три предка: европейский, восточно-азиатский и средиземноморский дикие кабаны.

(СЛАЙД 18)

Европейский дикий кабан (*Sus scrofa ferus*) – крупное, сильное животное. Высота в холке – до 110 см, живая масса самцов 250–300 кг. Животные имеют крупную голову, длинную, узкую морду, стоячие уши, глубокое, плоское туловище, короткие, но прочные конечности, жесткую щетину с хорошо развитым подшерстком. Они всеядны, обитают в глухих и болотистых участках леса. Живут небольшими стадами, осторожны и ведут в основном ночной образ жизни. Это многоплодные и скороспелые животные. Супоросность составляет 140–145 дней, рождается 5–7 полосатых поросят.

Европейский дикий кабан является родоначальником коренных длинноухих и короткоухих пород свиней Европы.

Восточно-азиатский дикий кабан (*Sus vittatus*, *Sus stratus*) по размерам мельче европейского, с более короткой, изогнутой мордой и округлыми формами тела. Отложение жира происходит у них не только под кожей, но и между мышечной тканью. Они более скороспелы и многоплодны по сравнению с европейским.

Восточно-азиатский дикий кабан является родоначальником восточных и азиатских пород свиней.

Средиземноморский дикий кабан (*Sus scrofa mediteraneus*) является прародителем пород свиней побережья Средиземного моря: южно-испанских, итальянских неаполитанских, аборигенных свиней Юго-Восточных Альп, курчавых свиней Венгрии и Югославии. Средиземноморские свиньи имеют гибридное происхождение.

Происхождение лошадей (Eguus). Родоначальниками одомашненной лошади являются дикая лошадь Пржевальского и дикая лесная лошадь тарпан. Одомашнивание лошадей произошло в степных районах Европы и Азии 4–3 тыс. лет до н. э.

(СЛАЙД 19)

Дикая лошадь Пржевальского (*Eguus eguus Przewalskii*) – до настоящего времени обитает в диком виде в пустыне Гоби и биосферном заповеднике Аскания-Нова.

Это невысокая лошадь, высота в холке – 124–130 см. Туловище короткое, широкое; ноги тонкие, но крепкие, с каштанами на всех конечностях; голова грубая, большая; шея массивная, короткая, со стоячей гривой. Масть желтоватая, с черной гривой и хвостом, вдоль спины проходит темный ремень. Зубы крепкие, крупные, с характерной складчатой поверхностью. Животные очень выносливы, осторожны и

держатся небольшими табунами. При скрещивании с одомашненными лошадьми рождаются плодовитые гибриды.

(СЛАЙД 20)

Тарпан (лесная лошадь) полностью исчез в XIX веке. Это были животные невысокого роста (высота в холке – до 135 см) с массивной головой и широким лбом. Масть мышастая, с черным ремнем по спине, иногда с поперечной полосатостью на передних конечностях. Каштаны были только на передних ногах. Отличались агрессивным поведением. Ценилось мясо и кожа тарпанов, а также молоко и рабочие качества.

Сородичами лошадей являются ослы, полуослы и зебры.

(СЛАЙД 21)

Ослы (*Asinus*) существуют в диком и одомашненном состоянии. Существует две разновидности: сомалийский и нубийский. Это небольшие животные с высотой в холке до 120 см, стоящие на тонких, но крепких конечностях с высокими стаканообразными копытами. Каштаны имеются только на передних конечностях. У них длинные уши и короткостоящая грива, длинный хвост с кисточкой волос на конце, узкий спущенный круп. Масть мышастая, с крестообразной полоской на плечах. Очень выносливы, неприхотливы к условиям кормления и содержания, используются как вьючные и верховые животные.

Скрещиваются с лошадью и дают мулов (приплод от кобылы и осла) и лошаков (приплод от ослицы и жеребца). Более ценная форма гибридов – мул.

(СЛАЙД 22)

Зебры – полосатые лошади Африки со стоячей гривой. Зебры трудно приручаются, при спаривании их с одомашненными лошадьми рождаются бесплодные гибриды – зеброиды. По телосложению похожи на лошадей, а некоторые на ослов.

Отряд хищные. Одомашнивание произошло только в двух семействах: собачьих, или псовых (*Canidae*), и кошачьих (*Felidae*).

Семейство собачьих насчитывает пять родов: собаки, лисицы, песцы, енотовидные собаки и красный волк. Одомашнивание произошло только в роде собаки (*Canis*).

Отряд грызуны. Из отряда грызунов к домашним животным относятся кролики. Одомашненные кролики происходят от дикого землеройного кролика (*Oryctolagus cuniculus*).

Класс птицы (*Aves*). Домашние куры произошли от диких банкивских кур. Диким предком уток современных пород являются дикая утка кряква и дикая мускусная утка. Домашний гусь произошел от серого гуся и гуся-сухоноса, цесарки – от диких цесарок, индейки – от диких индеек.

(СЛАЙД 23)

Доместикационные признаки – это признаки, которые возникли у сельскохозяйственных животных в результате целенаправленной деятельности человека по их одомашниванию.

Приспособление животных к условиям домашнего существования шло в двух направлениях:

приспособление к естественной среде (например, образование курдюка и жирного хвоста у овец, горба у верблюдов увеличило приспособленность этих животных к длительным переходам по безводным полупустыням и пустыням);

приспособление к среде, создаваемой человеком, и к тем требованиям, которые человек предъявлял к одомашниваемым животным (например, приспособление их пищеварительных органов к перевариванию рационов, богатых концентратами, приспособление к стойловому содержанию, к напряженной работе молочных желез, к работе в упряжи).

(СЛАЙД 24)

Просмотр фильма «Как появились домашние животные».

Все изменения, возникшие под влиянием одомашнивания, можно разделить на две группы.

(СЛАЙД 25)

Первичные изменения, которые касаются организма в целом.

Изменения в размерах и функциях отдельных органов и тканей.

Первичные изменения:

большая изменчивость по масти (у диких животных окраска преимущественно одноцветная, защитная, в зависимости от ландшафта, а у сельскохозяйственных животных она очень разнообразная);

изменения в составе и качестве шерстного покрова (у одних пород он стал короче и реже, у других, наоборот, – длиннее и гуще);

в процессе одомашнивания созданы животные разного типа телосложения, что связано с направлением их продуктивности;

изменения в строении кожного покрова (появилась складчатость кожи, увеличился слой подкожной жировой клетчатки);

ослабление ушной мускулатуры, в результате чего возникла вислоухость, удлинение ушных раковин;

изменения в строении костяка и черепа (кости стали более легкими и менее прочными, в них содержится меньше солей кальция, произошло укорочение лицевой части черепа, уменьшилась длина и толщина рогов, проявилась комолость, увеличилось число грудных и хвостовых позвонков);

изменения в строении мышц (у домашних животных они развиты лучше, у мясных пород мышцы прорастают жиром);

изменения в строении и соотносительном развитии внутренних органов (увеличился размер органов пищеварения, особенно кишечника).

Относительная же масса сердца, почек и объем легких у большинства домашних животных уменьшилась. Исключение составляют быстроаллюрные породы лошадей, у которых объем легких в процессе одомашнивания стал больше, чем у диких предков.

Изменения в размерах и функциях отдельных органов и тканей:

увеличение уровня продуктивности и качественное ее улучшение, а также повышение скороспелости;

улучшение воспроизводительной способности (исчезла сезонность в размножении, половая зрелость наступает раньше в сравнении с дикими предками, возросла плодовитость);

изменение типа нервной деятельности, темперамента и поведенческих реакций.

Чем выше культура и техника племенной работы, тем больше домашние животные отличаются от своих предков.

Изменения, которые произошли у домашних животных по сравнению с дикими предками, обусловлены следующими факторами:

улучшением условий содержания;

улучшением условий кормления;

целенаправленным искусственным отбором;

экономическими факторами (развитие общественного способа производства, цели, которые преследовал человек).

Знакомство с профессией – селекционер (в его обязанности входит организовывать и контролировать производство животноводческой продукции, обеспечивать рациональное содержание, кормление и использование животных в соответствии с принятыми технологией и планом селекционно-племенной работы, вести зоотехнический и племенной учет и отчетность по животноводству, проводить мероприятия по обеспечению животных помещениями, кормами).

4. Практическое занятие (37–40 мин)

(СЛАЙД 26)

Цель: ознакомление с видами прирученных домашних и сельскохозяйственных животных.

Оснащение: фотографии животных, описание различных видов животных.

Порядок выполнения работы.

Рассмотрите фотографии с изображением различных видов животных, выберите предков и сородичей основных 4-х видов сельскохозяйственных животных, указанных ниже в таблице. Назовите не менее 3-х причин их одомашнивания, важных для человека. Данные занесите в таблицу 17.

Таблица 17 – Происхождение основных видов сельскохозяйственных животных

Вид сельскохозяйственных животных	Предки	Сородичи	Полезные качества для человека
Крупный рогатый скот			
Лошади			
Овцы			
Свины			

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)
(СЛАЙД 27)

1. Вы узнали что-то новое на уроке?
2. Доска разделена на три квадрата. Подумав, подойдите к доске и поставьте «+» в соответствующем квадрате:
 - 1 квадрат – я много нового узнал на уроке.
 - 2 квадрат – я узнал что-то новое на уроке.
 - 3 квадрат – я ничего не узнал нового на уроке.
3. Что вас сегодня на уроке удивило? (Впечатления учащихся).
4. Что вы могли бы рассказать своим друзьям по этой теме?

2.3.2. Крупный и мелкий рогатый скот

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: сформировать знания о породах крупного и мелкого рогатого скота, разводимых в Республике Беларусь.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Какие породы крупного рогатого скота вы знаете?
2. Какова классификация пород по месту их обитания?
3. Какие бывают породы по направлению их продуктивности?
4. Для чего разводят овец?
5. Какие виды продукции от овец получают?
6. Для чего используются шерсть и овчины?
7. Как называется мясо, получаемое от овец?

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

Народнохозяйственное значение скотоводства. Скотоводство – одна из ведущих отраслей животноводства Республики Беларусь. Основой данной отрасли является разведение крупного рогатого скота с целью получения от него различных видов продукции. Скотоводство является поставщиком важных продуктов питания, а именно, мяса и молока. Мясо, молоко и продукты их переработки отличаются высокой биологической и пищевой ценностью. В говядине содержится примерно 19–20% белка, 12–15% жира. В 100 г говядины первой категории содержится 7100–7200 мг незаменимых аминокислот, в то время как в баранине – 5700–5800 мг, а в свинине – только 5600–5700 мг.

Каждый 1 кг молока удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в белке и жире на треть, в углеводах – почти наполовину, в кальции – на 150 %, фосфоре – 112 %.

Скотоводство поставляет сырье для перерабатывающей промышленности (для кожевенной и обувной – кожи, для фармацевтической – эндокринное и ферментное сырье), а также является источником получения органического удобрения (навоза). В общем объеме товарной продукции сельского хозяйства на долю скотоводства приходится около 60 %.

Поголовье крупного рогатого скота в Республике Беларусь на 01.01.2024 г. составило 41397 тысяч голов, в том числе 1444 тысяч коров. В общественном секторе производится **1725,8 тысяч** тонн мяса говядины и телятины. Валовое производство молока в 2023 году составило 8331,2 тысяч тонн. На 1 корову в 2023 году в Республике Беларусь надоено 5862 кг молока, а в 2022 году было 5525 кг.

В перспективе скотоводство в Республике Беларусь будет развиваться в молочном и молочно-мясном направлении с незначительной долей специализированного мясного скотоводства.

(СЛАЙД 1)

Классификация пород. В мире насчитывается около 250 пород крупного рогатого скота. Породой называется достаточно большая группа животных, которых можно разводить, не прибегая к вынужденному родственному спариванию, связанных общностью происхождения и отличающихся характерными особенностями типа и продуктивности, которые поддерживаются и развиваются трудом человека в определенных природных и хозяйственных условиях.

Первоначально древние породы складывались в результате бессознательного отбора. Человек не ставил перед собой цель создать животных определенных качеств, а худших убивали на мясо. В результате этого постепенно формировались группы животных с более высокой продуктивностью в условиях той или иной географической зоны при сложившейся хозяйственной системе. К таким породам относятся: серая украинская, калмыцкая, голландская, симментальская, джерсейская, швицкая, шортгорская.

В дальнейшем, в основном в начале XIX столетия, в связи с развитием товарного производства скотоводства началось выведение новых пород на основе скрещивания местного малопродуктивного скота с породами, отличающимися повышенными продуктивными качествами. Так, при использовании голландского скота в разных странах были созданы: остфризкая – в Германии, нормандская – во Франции, британские фризы – в Англии, голштинская – в США, Канаде. В нашей стране голландский скот использовали при выведении холмогорской, черно-пестрой, эстонской, европейской. При скрещивании со швицкой созданы лебединская, бурая кавказская и бурая карпатская породы. Процесс образования новых пород путем скрещивания местного скота с завозными высокопродуктивными породами происходит и в настоящее время. Породы имеют и свою структуру. Учение о структуре породы имеет огромное значение в связи с тем, что за последние годы допускаются нарушения структуры пород и тормозится этим прогресс стад и пород.

Наиболее крупной структурной единицей породы является зональный тип скота, складывающийся на основе наследственности исходного, некогда распространенного в этой зоне скота, под влиянием отбора в конкретных природных и экономических условиях. В ряде случаев такие зональные типы были выделены в качестве самостоятельных пород.

Существует также понятие отродья как отдельной внутривидовой группы. Однако это понятие в практике применяется редко.

Следующее структурное подразделение породы – заводские линии. В результате деления кроссов с другими линиями происходит деление линий на ветви, неравнозначные по генетическому составу и качеству линейного поголовья.

Последней структурной единицей породы служат семейства коров, которые в сочетании с линиями позволяют получать животных, обладающих желательными наследственными качествами.

Из известных систем классификации пород крупного рогатого скота в настоящее время наибольшее распространение имеет хозяйственная классификация (по направлению продуктивности). Согласно данной классификации, все породы крупного рогатого скота разделяются по направлению продуктивности на: молочные (голландская, белорусская черно-пестрая, голштинская и др.), комбинированные (молочно-мясные, мясо-молочные) (симментальская, швицкая и др.), мясные (шароле, лимузинская, герфордская, абердин-ангусская).

Другие системы классификации пород крупного рогатого скота (краниологическая, географическая), согласно которым животные различаются по строению черепа (краниологическая) и месту обитания (географическая), используются редко.

(СЛАЙДЫ 2–4)

Молочные породы крупного рогатого скота. Голландская порода. Голландская черно-пестрая порода – одна из самых древних, высокопродуктивных и широко распространенных пород крупного рогатого скота. Родиной этой породы являются Нидерланды, ставшие крупнейшим поставщиком на мировом рынке племенного скота. Широко используется в племенных целях на протяжении 200 лет. Она создавалась без прилития крови других пород.

Живая масса новорожденных бычков – 37–44 кг, телочек – 34–38 кг, взрослых быков – 800–1000 кг, коров – 600–700 и до 800 кг. Молочная продуктивность коров этой породы в Нидерландах составляет более 7000 кг молока за лактацию с содержанием жира 4,2–4,3 %.

Рекордисткой по этой породе является корова Кори 174, от которой в возрасте 11,5 лет за 305 дней лактации надоили 16399 кг молока с содержанием жира 4,44 % и белка 3,82 %. Среднесуточный прирост живой массы бычков равен 1000–1200 г, убойный выход скота после откорма – 54–57 %. В чистоте животные этой породы в республике не разводятся. В белорусской черно-пестрой породе имеется доля крови скота этой породы.

(СЛАЙДЫ 5–7)

Голштинская порода. Голштинская порода выведена в США и Канаде в результате целенаправленной селекционной работы в течение двух столетий с черно-пестрым скотом, завезенным переселенцами из Европы в XVII–XVIII веках. Основное влияние на создание новой породы оказал голландский черно-пестрый скот, завезенный из северной части Нидерландов. Эту породу, как и голштино-фризскую, начали разводить в Америке с 1861 года.

Масть скота голштинской породы черно-пестрая, но имеется небольшое количество животных красно-пестрой масти.

Голштинский скот – самый крупный из всех молочных пород. Живая масса новорожденных бычков – 44–47 кг, телочек – 38–42 кг, коров – 700–750 кг, взрослых быков – 1000–1200 кг, отдельных особей – 1250 кг. Надой коров за лактацию – 9000–10000 кг, жирность молока – 3,6–3,7 % и содержание белка – 3,2–3,3 %.

Среди молочных пород голштинский скот обладает высоким приростом живой массы (1000–1200 г), убойный выход составляет 53–56 %.

Коровам этой породы принадлежат все мировые рекорды по удою и выходу молочного жира. От коровы Убре Бланка за 365 дней 3-й лактации получили 27674 кг молока жирностью 3,8 %. Среднесуточный удой равнялся 75,81 кг, а наивысший – 110,9 кг.

(СЛАЙДЫ 8–10)

Белорусская черно-пестрая. Порода создана в период с 1980 по 2001 г. путем простого воспроизводительного скрещивания местного черно-пестрого скота с черно-пестрыми породами западноевропейской селекции и голштинской. «В себе» разводили животных с долей крови по улучшающим породам 62,5–75 %. Белорусская черно-пестрая порода утверждена 27.12.2001 г.

Молочная продуктивность коров в базовых хозяйствах по наивысшей лактации в среднем равна 5831 кг молока с содержанием жира 3,93 %, белка – 3,26 %. Вымя большое, железистое с равномерно развитыми долями, чашеобразной формы. Скорость молокоотдачи равна 1,89 кг/мин. В ведущих госплемзаводах удой коров составляет 6–6,7 тыс. кг молока. Средняя живая масса телят при рождении составляет 32–38 кг, полновозрастных коров – 564 кг, телок в 18 мес. – 367 кг, быков-производителей в пятилетнем возрасте – 945 кг. Среднесуточный прирост живой массы бычков на откорме составляет 900–950 г. Убойный выход – 54–56 %.

Рекордисткой породы является корова Славная № 90079 из племзавода «Красная Звезда» Клецкого района Минской области. Ее рекорд за 298 дней пятой лактации достиг 14118 кг молока жирностью 4,31 %.

Дальнейшая племенная работа с породой направлена на получение относительно крупных животных крепкого телосложения с хорошо развитой мускулатурой, высокой жизнеспособностью, приспособленных к интенсивным механизированным технологиям.

(СЛАЙДЫ 11–13)

Джерсейская порода. Джерсейская порода выведена в XVII–XVIII столетии на острове Джерси, расположенном в проливе Ла-Манш, недалеко от Франции.

Порода является непревзойденной по содержанию жира в молоке (5–6 %). С целью сохранения этих выдающихся качеств породы английский король в 1789 г. издал указ, запрещающий завоз на остров Джерси других пород крупного рогатого скота.

Животные этой породы – ярко выраженного молочного типа. Их можно считать образцом экстерьера молочного скота. Масть от светло-серой до темно-бурой или даже черной, но наиболее распространенной является бурая с более темной окраской нижних частей тела и головы. Носовое зеркало темное и окружено светлоокрашенным кольцом.

Джерсейский скот требователен к условиям кормления и содержания, довольно нежный, особенно телята. Недостаток породы – низкая жизнеспособность новорожденных телят и недостаточная плодовитость коров.

Средняя живая масса новорожденных телят – 18–22 кг, полновозрастных коров на родине – 360–400 кг, быков – 600–770 кг.

Молочная продуктивность коров по породе равна 3000–4000 кг. Содержание жира в молоке джерсейских коров составляет 5,5–7 %, белка – 3,7–4,4 %.

Рекордистками этой породы являются следующие коровы: Лизабет 20, удой за лактацию составил 7269 кг молока жирностью 7,29 % (Дания) и Странжес Мьюзикал, удой которой за 361 день лактации составил 11219 кг молока жирностью 5,97 % (Англия).

(СЛАЙДЫ 14–16)

Комбинированные породы крупного рогатого скота.
Симментальская порода. Родиной этой породы скота является Швейцария с богатыми альпийскими лугами и пастбищами. Единого мнения о происхождении симментальского скота нет. Большинство специалистов полагают, что порода создана за счет улучшения «в себе» аборигенного скота, завезенного в Швейцарию в V веке бургундами из Скандинавии.

Масть скота – палевая, палево-пестрая, красно-пестрая, красная, рыжая.

Живая масса новорожденных бычков – 40–45 кг, телочек – 35–40, быков-производителей – 900–1100, полновозрастных коров – 600–700 кг.

Молочная продуктивность коров составляла 4500–5500 кг молока за лактацию жирностью 3,7–3,9 %. Рекордистками породы по удою являются следующие коровы: Мальвина 2843 (ее удои за 300 дней лактации – 14430,7 кг, содержание жира в молоке – 3,94 %) и Чернощекая 1541 (удой за 300 дней лактации – 14008 кг молока жирностью 4,36 %). Среднесуточный прирост живой массы на выращивании и откорме – 800 – 1200 г. Скот хорошо откармливается и от него получают мясо высокого качества. Убойный выход хорошо выращенных животных – 56–58 %.

(СЛАЙДЫ 17–19)

Швицкая порода. Одна из древнейших современных пород скота. Создана в высокогорных контонах Швейцарии (Швиц и Санкт-Галлен) на основе местного короткорогатого горного скота путем длительного отбора животных по молочной и мясной продуктивности в хороших условиях кормления и содержания. Хотя в вопросе о происхождении швицкой породы существует много точек зрения. Первая племенная книга утверждена в Швейцарии в 1879 г.

Масть бурая с оттенками от светло-бурой до темно-бурой. Характерным признаком масти породы является темное носовое зеркало со светлым кольцом по окружности, светлый ремень вдоль спины и более светлая окраска волос на внутренней стороне ног, вымени и внутри ушных раковин. Животные крепкие, пропорционально сложенные.

Телята рождаются живой массой 33–40 кг, отличаются крепким здоровьем и высокой энергией роста. Живая масса коров в Швейцарии – 550–680 кг, взрослых быков – 900–1000 кг и более. Среднесуточный прирост живой массы молодняка на выращивании и откорме – 900–1000 г. Рекордисткой по этой породе является корова Опрятная. Ее удои за третью лактацию составил 8145 кг молока жирностью 3,8 %. Убойный выход равен 54–57 %.

(СЛАЙДЫ 20–22)

Мясные породы крупного рогатого скота. Герефордская порода. Герефордская порода создана в Великобритании, графстве Герефорд. Эта порода оказала существенное влияние на развитие мясного скотоводства ряда стран мира, в том числе СНГ. По численности поголовья среди мясных пород скота она занимает первое место в мире.

Она создана с применением близкородственного разведения, длительного отбора по мясным качествам и скороспелости в условиях благоприятного климата, продолжительного пастбищного содержания и хороших условий кормления. Живая масса новорожденных бычков – 32–35 кг, телочек – 28–32 кг, в полуторалетнем возрасте – соответственно 430–480 и 350–400 кг, взрослых быков в Великобритании – 900–1000 кг, коров – 600–650 кг. Молочность коров невысокая – 1200–1600 кг, жирность молока – 3,9–4,0 %. Среднесуточные

приросты живой массы составляют 900–1000 г. Убойный выход достигает 60–62 %.

В Беларуси чистопородные животные герефордской породы находятся в племзаводе «Дружба» Кобринского района Брестской области.

(СЛАЙДЫ 23 – 25)

Порода шароле. Создавалась она в благоприятных кормовых и климатических (теплый, мягкий, влажный климат морского типа) условиях в Центральной Франции методом длительного (более 200 лет) совершенствования местного скота по мясной и рабочей продуктивности. Получила признание как самостоятельная порода в 1864 году.

Животные породы шароле белой масти с кремовым или желтоватым оттенком, без пятен. Скот спокойный, хорошо акклиматизируется. Животные требовательны к условиям кормления и содержания.

Живая масса новорожденных бычков во Франции – 40–46 и телочек – 37–42 кг, полновозрастных быков – 1100–1200 кг, полновозрастных коров – 700–750 кг. Молочность коров – 1700–2000 кг, и этого количества молока достаточно для обеспечения высокой энергии роста телят. Среднесуточные приросты живой массы бычков составляют 1050–1150 г. Убойный выход – 60–65 %.

Животных этой породы разводят в племзаводе «Дружба» Кобринского района Брестской области.

(СЛАЙДЫ 26–28)

Лимузинская порода. Лимузинская порода создавалась на западе центрального района Франции, в провинции Лимузин. Она является ветвью светлого аквитанского скота. Официальное признание порода получила в 1850 г. Масть скота – от золотисто-рыжей до красно-бурой, чаще всего красная, на спине темнее, чем на брюхе. Вокруг носового зеркала и глаз волос светлый в виде колец. Животные лимузинской породы во Франции характеризуются хорошо выполненной мускулатурой и относительно тонким костяком. Живая масса новорожденных бычков – 36–42 кг, телочек – 34–38 кг, полновозрастных быков-производителей – 1000–1100 кг, коров – 580–640 кг. Молочность коров удовлетворительная – 1400 – 1800 кг с содержанием жира в молоке до 5 %. Среднесуточные приросты живой массы составляют 950–1100 г. Убойный выход лимузинских бычков – 63–64 %. В Республике Беларусь чистопородные животные лимузинской породы находятся в племзаводе «Дружба» Кобринского района Брестской области.

(СЛАЙДЫ 29, 30)

Абердин-ангусская порода. Выведена в северо-восточной части Шотландии путем совершенствования местного черного комолого скота. Животные ярко выраженного мясного типа, имеют компактное

телосложение: голова легкая; шея короткая, широкая; грудь широкая, глубокая; мускулатура хорошо развита и спускается на окороке до скакательного сустава. Комолость (отсутствие рогов у животных) и черная масть, свойственные для этой породы, устойчиво передаются по наследству.

Живая масса бычков при рождении – 27–29 кг, телочек – 24–27 кг. Живая масса коров – 450–500 кг, быков-производителей – 700–750 кг. Молочность коров составляет 1200–1500 кг, содержание жира – 3,9–4,0 %. Среднесуточный прирост живой массы при интенсивном откорме – 950–1100 г. Убойный выход – 65–67 %.

Овцеводство. Среди домашних животных овцы составляют один из самых многочисленных видов и имеют наибольший ареал распространения в обоих полушариях Земли. По численности на планете овцы занимают второе место после крупного рогатого скота.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций, численность овец в мире составляла более 1 177 млн голов с производством шерсти 20442 тыс. т, мытой – 1,12 млн т.

Среди стран СНГ первое место по численности овец занимает Россия – 19600 тыс. голов, на втором месте Казахстан – 14100 тыс. и на третьем – Туркменистан – 13500 тыс. голов.

Республика Беларусь по количеству овец на последнем месте. В 2017 году численность их составила 100 тыс., на 01.01.2024 г в стране имелось 7421 голов овец.

В последние годы принятые агропромышленным комплексом Республики Беларусь решения направлены на восстановление овцеводства в сельскохозяйственных предприятиях.

Овцеводство является важной отраслью животноводства, которое поставляет сырье для легкой промышленности (шерсть, смушки, шубно-меховые овчины и кожевенное сырье) и полноценные продукты питания для населения (высококачественную баранину, сало, молоко и продукты, изготовленные из него). Из всех видов продукции наиболее важное значение имеет овечья шерсть.

Домашние овцы относятся к классу млекопитающих (Mammalia), отряду парнокопытных (Artiodactyla), подотряду жвачных (Ruminantia), семейству полорогих (Cavicornia), роду овец (Ovis), виду дикая овца (Ovis ammon L.), подвиду домашняя овца (Ovis ammon aries).

Овцы одомашнены очень давно (6–8 тыс. лет до нашей эры).

В настоящее время единственными предками домашних овец считают европейского и азиатского муфлона (рисунок 25 и 26).



Рисунок 25 – Европейский муфлон



Рисунок 26 – Пернатый муфлон

Биологические особенности овец. Важнейшая особенность домашних овец – большая пластичность и огромный потенциал адаптивности к различным условиям.

Овцы приспособлены к пастбищному содержанию и хорошо используют все пастбища, за исключением заболоченных.

В отличие от крупного рогатого скота овцы резервируют в жировой ткани витамин А, а не каротин, чем объясняется белый цвет бараньего сала и желтая пигментация говяжьего жира.

Овцы могут в течение трех суток находиться без еды и воды, они частично компенсируют недостаток в кормах и воде за счет имеющихся у них жировых отложений.

Овцы – скороспелые животные. Продолжительность суягности у овец 140–150 дней, что дает возможность получать два ягнения в год.

Овцы обладают хорошей плодовитостью. От 100 маток большинства пород можно получить 120–150 ягнят.

Овцы – дневные животные, у них хорошо развиты слух, зрение и обоняние.

Овцы могут жить 10–12 лет и дольше, но хозяйственное использование их обычно продолжается до 6–8-летнего возраста.

У овец хорошо развит инстинкт стадности, в связи с чем их содержат группами (отарами).

Шерстная продуктивность овец. Шерсть – волосяной покров животных, из которого путем прядения или свойлачивания можно изготовить пряжу, ткани, а также валяльные и войлочные изделия.

В последнее время натуральная шерсть в перерабатывающей промышленности используется, как правило, в смеси с искусственными и синтетическими волокнами.

Шерсть обладает следующими свойствами, которые у других текстильных волокон или отсутствуют, или выражены слабее в сравнении с шерстью:

шерсть поддается свойлачиванию, другие текстильные волокна не свойлачиваются;

лучше других волокон шерсть поглощает и удерживает влагу;

во влажном состоянии при понижении температуры окружающей среды шерсть выделяет тепло;

имеет низкую теплопроводность;

легче всех других волокон такого же объема;

характеризуется оптимальными эластическими свойствами;

пропускает ультрафиолетовые лучи, необходимые для здоровья;

хорошо окрашивается и прочно держит красители;

в носке прочнее других текстильных волокон;

имеет высокую прочность на разрыв;

плохо воспламеняется (в огне шерсть скорее тлеет, чем горит, выделяя специфический запах жженого рога, перьев);

является хорошим глушителем шума и вибрации, а также изолятором электричества.

Группы шерсти приведены на рисунке 27.

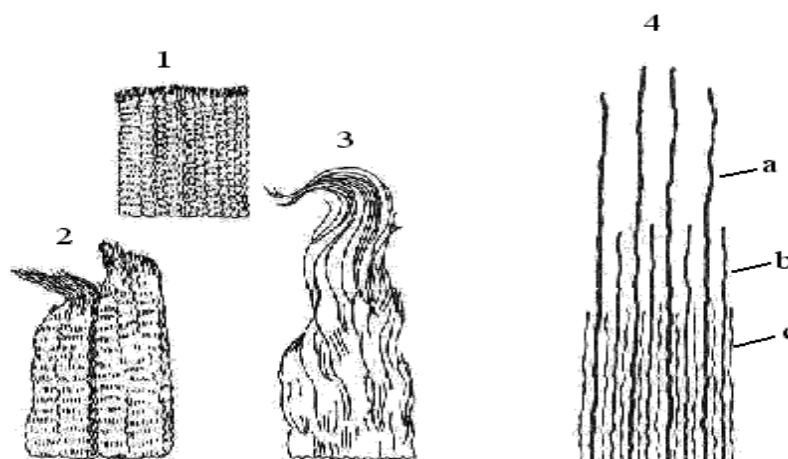


Рисунок 27 – Группы шерсти: 1 – тонкая; 2 – полутонкая;
3 – неоднородная; 4 – грубая шерсть: а – ость; б – переходный волос;
с – пух

Мясная продуктивность овец. Химический состав баранины зависит от породы, пола, возраста, упитанности животных (мясо овец называется баранина).

По химическому составу баранина существенно отличается от мяса других домашних животных (таблица 18).

Таблица 18 – Калорийность и пищевая ценность мяса животных разных видов

Мясо	Упитанность	Содержание, %		Калорийность, ккал
		белка	жира	
Говядина	Первой категории	18,6	16	218
	Второй категории	20,0	9,8	168
Баранина	Первой категории	15,6	16,3	209
	Второй категории	20,8	6,8	166
Свинина	Жирная	11,7	49,3	491
	Беконная	17,0	27,8	318
	Мясная	14,3	33,8	357

Баранину от говядины отличает большая калорийность, более высокое содержание жира, сухого вещества и меньшее влаги. Баранина – биологически полноценный продукт питания, что подтверждает наличие в ее составе белков всех десяти незаменимых аминокислот – валина,

лейцина, изолейцина, треонина, аргинина, лизина, метионина, фенилаланина, триптофана и гистидина.

Обращает на себя внимание высокий уровень витамина В₁₂ в баранине.

Баранина – хороший источник калия, кальция, цинка, фосфора. В ней больше, чем в свинине и говядине, натрия и хлора, а содержание йода в 2–2,5 раза ниже.

Бараний жир в отличие от говяжьего и свиного содержит меньше олеиновой, но больше стеариновой кислоты. Бараний и свиной жир обычно белый.

Ценное свойство бараньего жира – небольшое содержание холестерина – 29 мг %, тогда как в говяжьем – 75 мг % и в свином жире – 74,5–126 мг %.

Молоко овец. Овечье молоко – ценный пищевой продукт, который содержит все необходимые для организма питательные вещества в легко усвояемой форме. Оно занимает особое место в питании новорожденных млекопитающих, являясь первой и единственной пищей в начальном периоде их жизни. Молоко видоспецифично – животные каждого вида продуцируют молоко, которое по химическому составу и другим свойствам заметно различается (таблица 19).

К наиболее существенным межвидовым различиям в составе молока следует отнести содержание жира. Так, в молоке кобылы жира в среднем содержится 1 %, овцы – 6,7 %, буйволицы – 7,5 %.

Состав и свойства овечьего молока зависят от многих факторов: породы, возраста, стадии лактации, сезона года, уровня кормления, ухода, состояния здоровья животных.

Таблица 19 – Состав молока (%), его питательность и средняя продуктивность за лактацию у животных разных видов (по Л.Т. Карташову, 1998)

Вид животного	Жир	Белок	Молочный сахар	Минеральные соли	Питательность 1кг молока, кДж	Средняя продуктивность за лактацию, кг
Коровы	3,6	3,0	4,7	0,60	2640	5000
Кобылы	1,0	2,0	6,7	0,30	1880	2000
Ослицы	1,4	1,9	6,2	0,47	1930	1000
Козы	4,1	3,6	4,6	0,85	3000	250
Овцы	6,7	5,8	4,6	0,81	4390	150
Буйволицы	7,5	4,3	4,3	0,80	4700	2000

Количество и состав молока существенно изменяются в течение лактации.

По химическому составу и питательности овечье молоко значительно отличается от коровьего, в сравнении с которым оно содержит больше сухих веществ в 1,4 раза, жира в 1,8 раза, белка в 1,7 раза.

В отличие от коровьего овечье молоко содержит больше незаменимых аминокислот, казеина, витаминов, особенно А, В₁, В₂.

Свежее молоко овец имеет белый цвет, что обусловлено отсутствием желтого пигмента каротина (провитамин А). Содержание витамина А в молоке овец колеблется от 0,34 до 0,40 мг/кг молока.

Овечье молоко богато и минеральными веществами: кальцием (235 мг %), фосфором (144 мг %) (кальций-фосфорное соотношение 1,63), железом (3,2–5,85 мг %), медью (0,11–0,27 мг %), цинком (1,8–2,7 мг %), марганцем (0,23–0,45 мг %) и другими микроэлементами.

Овечье молоко широко используют для производства всех видов сыров – мягких, твердых, плавленых. Самый распространенный и наиболее простой по способу приготовления сыр – брынза, в сухом веществе которого содержится 40–50 % жира. Кроме сыров, готовят и различные молочнокислые продукты: творог, айран, каймак, мацони и другие.

Меховые, шубные и кожевенные овчины. Виды овчин и их характеристика. Овчина – это шкура с убитой или павшей овцы, имеющая площадь не менее 18 дм². Это требование применяется к овчинам всех пород овец, кроме романовской. Площадь овчины взрослой романовской овцы должна быть не менее 35 дм², а поярковой – не менее 25 дм². Свежеснятая овчина называется парной, невыделанная – сырьем, выделанная – полуфабрикатом.

Основные свойства овчин: теплопроводность, легкость, прочность – обусловлены особенностями шерстного покрова и гистоструктуры кожи овец.

Лучшие овчины по качеству получают от романовской породы.

В зависимости от морфологического состава, шерстного покрова и характера использования различают три группы овчин: меховые, шубные, кожевенные.

Меховые овчины, как правило, носят мехом наружу, мездрой внутрь, поэтому отделка и окраска меха (имитация ценных мехов) имеет первостепенное значение (рисунок 28).

Шубные овчины используют для пошива зимней одежды: тулупов, шуб, полушубков, дох. Во всех этих изделиях кожная часть овчин (мездра) обращена наружу, а шерстный покров – внутрь.

Кожевенные овчины – шкуры, не пригодные для выработки шубных или меховых изделий.

Смушки – шкурка, снятая с ягнят каракульской породы овец в возрасте 1–3 дня.



Рисунок 28 – Каракуль

(СЛАЙД 31)

Породы овец, разводимые в Республике Беларусь

В овцеводстве применяют две классификации пород: зоологическую и производственную, или хозяйственную. В основу зоологической классификации положена длина и форма хвоста. По этой классификации все породы овец распределяют на пять групп: короткохвостые, длиннотощехвостые, короткожирнохвостые, длинножирнохвостые и курдючные. В основу производственной классификации, разработанной академиком М. Ф. Ивановым, положены вид, качество и количество основной продукции, ради которой разводят ту или иную породу. По этой классификации все разводимые породы овец делят на группы: тонкорунные, полутонкорунные, полугрубошерстные, грубошерстные (шерстного, мясо-шерстного, шерстно-мясного, мясо-шерстно-молочного, мясо-сального, шубного, смушкового направлений).

Прекос. При благоприятных условиях содержания и полноценного кормления выход мяса у породы Прекос выше, чем у других тонкорунных овец. Живая масса племенных баранов породы Прекос достигает – 100–120 кг, рекорсменов – до 160 кг, у маток показатели – приблизительно 60–70 кг, у лучших вес может достигать и до 105–110 кг. В большинстве обычных хозяйств живая масса овцематок Прекос двух, трехлетнего возраста составляет порядка 48–53 кг, баранов – 90–100 кг. Ягнята Прекос растут довольно быстро, среднесуточные привесы до отъема доходят до 300–350 г. К полугоду они могут иметь живую массу до 40 кг и более. Плодовитость у овец Прекос несколько выше, чем других мериносовых пород. На 100 маток рождается 140–150 ягнят. Матки Прекос очень любят своих ягнят, ухаживают за ними и долго не отпускают от себя. Раннее скрещивание неблагоприятно для этой породы, поскольку велик риск рождения слабых ягнят.



Рисунок 29 – Прекос

Длина шерсти у породы Прекос порядка 7–8 см и больше. Настриг немойтой шерсти у племенных баранов Прекос составляет 8–10 кг, в исключительных случаях – 16,5 кг, как правило – 4,5–5,5 кг. Настриг мойтой шерсти у неплеменного поголовья – не менее 1,3–1,8 кг, в племенных стадах – 2,2–2,4 кг. Выход мойтой шерсти в среднем по всем овцеводческим хозяйствам – 47–49 %. Шерстный покров овцы местами неоднороден, у задних ног он грубее и разреженнее.

Романовская порода овцы. Овцы романовской породы – средней величины: вес баранов 65–70 кг (лучшие до 100 кг), овцематок – 45–50 кг (лучшие до 90 кг). Романовская порода овец дает лучшие по легкости, нарядности, теплоизоляционным свойствам и достаточно прочные шубные овчины, считающиеся лучшими в мире; наиболее ценные получаются от 6–8-месячных ягнят. Шерсть содержит много пуха, который по длине перерастает ость, образуя косицы с красивыми мелкими кольцевидными завитками в верхнем ярусе. Соотношение ости и пуха 1:4–1:10. Шерсть густая – 2600–2800 волокон на 1 см² площади кожи. Толщина ости – 60–90 мкм, пуха – 20–27 мкм. Черная ость и белый пух дают у взрослых серый (стальной) цвет с голубым оттенком. На морде и ушах, как правило, белые отметины. Шерсть при носке в шубах и тулупах не сваливается, мездра тонкая. Стрижка – 3 раза в год (примерно в марте, июне и октябре), что обусловлено сезонной линькой. Годовой настриг с баранов – 2,5–3,5 кг, с маток – 1,4–1,8 кг. Шерсть используется в основном в валяльном производстве.

Высокая плодовитость 230–270 %: матки полиэстричны, благодаря чему могут ягниться 2 раза в год или 3 раза в два года. За 100 дней они могут дать 100–110 л молока жирностью 7–8 %. Высокая плодовитость романовских овец позволяет получать большой выход высококачественных овчин и молодой баранины. От ежегодного приплода (2–3 голов) каждой романовской матки можно получить по 2–3 первоклассных овчины и до 80–100 кг баранины при убое ягнят в 7–8-месячном возрасте. Скороспелость удовлетворительна – в 100-дневном возрасте ягнята весят 20–22 кг, в 8–9-месячном – 35–40 кг. Половая зрелость наступает рано, в хороших условиях в 10–12-месяцев.

Ягнята к отбивке в возрасте 90–100 дней весят 16–18 кг, а к 8–9-месячному возрасту – 35–40 кг. Убойный выход мяса составляет 50 %.

Самую легкую и теплую, так называемую меженную, овчину получают от молодняка в возрасте 8–9 месяцев, когда ость после стрижки поярка отрастает на 2,5–3 см, пух – на 4–6 см.



Рисунок 30 – Романовские овцы

Порода тексель выведена в Голландии в середине XIX века на острове Тексель путем скрещивания низкопродуктивных маршевых маток с баранами английских пород линкольн, лейстерская, уэлидейл и гемпшир. Чистопородные тексельские овцы характеризуются крепкой конституцией, пропорциональным бочкообразным телосложением с ярко выраженными мясными формами. В настоящее время популяция этих овец в Голландии насчитывает 1,9 млн голов, из них 70 % – чистопородные животные породы тексель. Живая масса взрослых баранов – 85–100 и маток – 75–80 кг, настриг шерсти в оригинале – 5,5 и 4,5 кг при выходе мытого волокна 60 %

средним диаметром шерстяных волокон – 33–36 мкм. При оптимальных пастбищных условиях среднесуточный прирост живой массы ягнят до 70-дневного возраста достигает 300, а после отбивки от матерей – 250 г. В результате живая масса ягнят в возрасте 120 дней составляет 40, а в 7–8 месяцев – 50–69 кг.

Ягнята породы тексель обладают высокими откормочными и убойными качествами. Так, в тушах откормленных ягнят содержится мяса 60 %, жира – 23 % и костей – 17 %. Убойный выход равен 50–55 %. Уникальной биологической особенностью, присущей овцам тексельской породы, является то, что жиरोотложение во время откорма происходит во внутримышечном пространстве туши при сравнительно небольшом жировом поливе. Это дает возможность проводить откорм и реализацию ягнят в течение длительного возрастного периода без снижения их убойных качеств.



Рисунок 31 – Порода тексель

Суффольк – одна из лучших мясных пород овец Англии. Это крупные, скороспелые, с отлично сложенными мясными формами животные. Голова и ноги покрыты черным кроющим волосом. Руно белое, шерсть кроссбредного типа. Настриг шерсти у баранов – 4,0–4,5 кг, у маток – 3,0–3,5 кг. Живая масса баранов – 110–120 кг, маток – 70–90 кг, ягнят в 4-месячном возрасте – 38–45 кг. Плодовитость маток – 130–160 %. Суффольков разводят во многих странах мира. Помеси суффольков с полутонкорунными и тонкорунными овцами отличаются высокой скороспелостью, выносливостью и хорошей приспособленностью к

пастбищному и стойловому содержанию.



Рисунок 32 – Суффольк

Иль-де-франс – крупная скороспелая порода овец, полученная во Франции скрещиванием баранов породы дишлей с матками рамбулье. Животные имеют хорошо развитые мясные формы; широкую голову, короткую, широкую шею, округлые ребра, хорошо обмускуленные ляжки. Живая масса баранов – 100, маток – 65 кг. Масса туши ягнят в 3–4 месяца составляет 17–20 кг. Ярок пускают в случку в возрасте 7–8 или 10–12 месяцев при достижении массы тела 45 кг. Средняя плодовитость 130 %. Шерсть белая, однородная, средняя тонина 23–27 мкм. Настриг шерсти у баранов – 5–6, у маток – 4 кг. Баранов используют для промышленного скрещивания во Франции, Великобритании, Германии и Португалии.



Рисунок 33 – Иль-де-франс

Дорпер – бесшерстная порода, но из-за большой толщины шкуры овцы не мерзнут даже при низких температурах. Животные этой породы выгодны при кормлении, им достаточно бедных пастбищ низкого качества, которые обычно мало используются. Овцы подобно козам ощиывают молодые побеги, не особо разбираясь в травах и кормах. Овцы дорпер лучшие по выносливости среди пород мясного направления. Кроме хорошей адаптации к любым температурам, особи способны обходиться без воды до двух дней.

Мясо от особей этого вида очень нежное и мягкое на вкус, имеет тонкий слой жира, равномерно распределенный между мышцами и костями. Откормленные самцы весят 90–140 кг, а овцы – 55–95 кг. Благодаря исключительным темпам роста ягнята, при рождении достигающие в массе только 2–5,5 кг, к четырем месяцам могут весить уже 26–65 кг, набирая в сутки по 450–730 граммов.

Животные быстро созревают, и в 7–10 месяцев их уже пускают в случку. Первый окот дает, как правило, одного ягненка, следующие – по два-три. Размножение происходит во все сезоны, и при хорошем кормлении матка может принести до двух приплодов в год.



Рисунок 34 – Дорпер

Породы овец, используемые для производства шерсти.
Грозненская порода. У этих животных небольшое плотное туловище, легкий и прочный костяк. Бараны рогатые, а матки комолые. Присутствует умеренный запас кожи, выраженный во множестве маленьких складок по всему телу и одной продольной или одной-двумя поперечными складками на шее. Высота грозненских в среднем не превышает 62 см, косая длина туловища достигает 65 см, а обхват груди – 100 см. Живая масса маток составляет 48–55 кг, а баранов – 80–105 кг. Мясные качества грозненской породы находятся на низком уровне, поскольку туши полновозрастных овец едва достигают 20 кг.

Главное достоинство породы – белая шерсть высокого качества, отличающаяся извитостью и густотой. Так, на 1 см² кожи насчитывают от 5100 до 11200 шерстных волокон, при длине шерсти от 7,5 до 13 см. У большинства овец тонина шерсти – 64 качества (20,6–23 мкм), у меньшего количества она – 70 качества (18,1–20,5 мкм) и у некоторых особей – 58 качества (25,1–27,0 мкм). У баранов тонина шерсти имеет 60–64 качество. Руно грозненской породы закрытое, штапельного строения. Наружный штапель дощатой, а внутренний цилиндрической (реже конической) форм. Жиропот в основном белый, изредка светло-кремовый. Содержание жиропота в шерсти примерно 19 %. В среднем с овец получают по 7 кг шерсти, а с баранов – по 17 кг шерсти. Выход чистой шерсти составляет 40–50 %.

(СЛАЙД 32)

Ставропольская порода овец. Ставропольская порода овец относится к тонкорунным, шерстного направления. Была выведена при скрещивании баранов рамбулье с новокавказскими мериносами.

Эту породу овец разводят в России, странах СНГ и Европы.

Животным характерны крепкая конституция и высокая шерстная продуктивность. У овец ставропольской породы правильное телосложение (пропорциональное), крепкие конечности, которые поставлены правильно, но сухие. Грудь глубокая, широкая. Крестец свислый, спина прямая средней длины. Матки комолые, бараны рогатые. Вес барана – 100–110 кг, маток – 50–65 кг.

Окрас шерсти у этой породы белый, она уравнена по штапелю и руно. У овцематок длина шерсти – 8–9 см, баранов – 11–12 см. Шерсть густая, плотная, довольно крепкая. Кожа тонкая, но плотная. Шерсть имеет отличные прядильные качества. Качество тонины – 64–70. Настриг шерсти с барана – 14–19 кг, с овцематки – 6–8 кг. Жиропот светло-желтый, белый. Матки этой породы довольно плодовитые (на 100 маток – 120–135 ягнят).

(СЛАЙД 33)

Сальская порода. Сальская порода овец относится к шерстному, тонкорунному направлению продуктивности. Сальские овцы идеально подходят к различным условиям содержания и кормления. Они обладают прекрасным иммунитетом, отличной выносливостью.

Живой вес баранов сальской породы находится в пределах 80–95 кг, а маток – 45–50 кг. Масса туши после откорма у взрослых сальских валухов достигает 30–33 кг, у шести-семимесячных сальских валушков – около 14–16 кг. Убойный выход у взрослых животных составляет не менее 50 %, у молодых – около 43 %. Шерсть у сальских овец белого цвета, длинная (порядка 7,5–8 см), хорошо уравненная, крепкая, с сильной извитостью. Жиропот светлый, среднестойкий. Руно штапельного строения, закрытое. Штапель в основном цилиндрический. Извитость ясно выражена. Настриг шерсти с баранов сальской породы доходит до 12–14 кг, максимально – до 17 кг, у овцематок – не менее 5,5–6,5 кг, порою до 8 кг. Тонина шерсти у сальских овец, как правило, 64 класса, реже – 70, у сальских баранов – в пределах 60–64 класса. Выход чистой шерсти доходит до 42 %. Плодовитость сальской породы достаточно высокая (на 100 маток – порядка 120–140 ягнят).

(СЛАЙД 34, 35)

Порода овец советский меринос. Советские селекционеры смогли получить пропорционально сложенных крепких животных, обладающих тонкорунной шерстью высокого качества. Были получены два подтипа овец породы советский меринос.

Окрас руна у советского мериноса может быть бежевого, серого или пепельного оттенка. Длина шерсти может достигать у баранов 10 см и более, у овец – 8 см. С возрастом длина шерсти увеличивается. Во время стрижки от одного барана породы советский меринос можно получить в среднем 16 кг, но не редко и до 30 кг шерсти, а от одной овцы – до 10 кг.

Средний вес породы советский меринос мясо-шерстного типа составляет примерно 50 кг, баранов – в пределах 110 кг. С момента создания советских мериносов и по сей день их всегда высоко ценили за высокую продуктивность и рекордные показатели. Породы советский меринос часто используют для межпородных скрещиваний с целью улучшения других пород.

(СЛАЙД 36)

Цигайская порода овец. Цигайская порода овец относится к полутонкорунным. Различают 2 направления (мясо-шерстное и шерстно-мясное). Считается одной из древнейших пород. Распространена практически во всем мире. Овцы этой породы характеризуются отличной выносливостью, питаются разными кормами, без переборов.

Матки имеют довольно высокую молочность (100 л молока за 4 месяца лактации) и хорошую плодовитость (120–150 %). Овцы характеризуются скороспелостью. Вес барана – 85–110 кг, матки – 45–60 кг. Длина шерсти барана – 10–14 см, матки – 9,5–11 см. Настриг шерсти от одного барана – 6,5–8 кг, овцематки – 3,5–4,5 кг. Во всем мире овчина цигайских овец высоко ценится. Овчина состоит из однородной и густой шерсти.

(СЛАЙД 37)

Овцы шубного направления продуктивности. Среди всех видов овец, которые разводятся на территории нашей страны, особое место занимают овцы романовской породы.

Овцы этой породы славятся не только своей мясной продуктивностью, но и достаточно хорошим качеством шерсти. Структура руна однородная, «завитки» средней толщины (1 см). Длина шерсти у самцов – 9–10 см, маток – 8–9 см. Средний настриг самцов – 8–9,5 кг, а самок – 4–5 кг. Чистый выход волокна составляет 48–50 %, это около 2,5–2,6 кг. Тонина шерсти колеблется от 25,1 до 40 мкм, качество может достигать от 44 до 58 единиц. Руно штапельного и косичного строения.

(СЛАЙД 38)

От романовских овец получают самые лучшие овчины в мире.

Бараны породы романовская обладают вполне достойным весом (примерно сто килограммов), а овцематки характеризуются не только прекрасной плодовитостью, но и возможностью многократно беременеть (в год до двух раз). В одном приплоде самка романовской породы может

принести от трех до пяти ягнят, а самих приплодов от одной овцематки может быть до двух.

Об изготовленных умельцами овчинных полушубках в народе говорили: «Весу в нем четыре фунта, а жару, что от четырех печей». И до сих пор о романовской овчине, которая считается лучшей в мире, говорят, что она теплая, как заячий пух, красива, как шкура песка, и прочна, как волчья шкура.

Породы овец молочного направления. Смушками называются ягнячьи шкурки, снятые с новорожденных трех-четырёх дней от роду. Спрос у производителей кожаных изделий на эти шкурки чрезвычайно высок. Однако реализация смушек дает только часть дохода. Дело в том, что, даже оставшись без приплода, овцематка продолжает лактацию, что позволяет владельцу получать двойной доход (от продажи ягнячьих шкурок и от реализации овечьего молока).

Овец молочно-смушкового направления отличает высокая молочная продуктивность. Каждая овцематка дает около ста литров молока. К существенным недостаткам этих животных можно отнести ограниченность регионов для их разведения из-за того, что животные этого породного вида хорошо переносят только жаркий и засушливый климат.

(СЛАЙД 39)

Каракульская порода овец. Каракульские бараны в среднем весят от 60 до 70 кг, матки – 40–45 кг. Ягнята при рождении весят 4–4,5 кг. За сравнительно короткий период с весны до осени овцы каракульской породы прекрасно откармливаются, нагуливая приличный вес.

(СЛАЙД 40)

Дополнительной, пользующейся у местного населения огромным спросом, продукцией является сычуг, получаемый от одно-, двухдневных ягнят, питавшихся до забоя только молозивом. Сычуг идет на изготовление отличных сыров и брынзы.

Настриг шерсти у каракульских овец за год составляет порядка 2,5–3,5 кг, у баранов каракульской породы в пределах – 3–5 кг. Плодовитость у каракульской породы составляет на сто маток 130–150 ягнят. До сорока процентов от рожденных ягнят каракульской породы идут на забой с целью получения дорогого и очень качественного каракуля. Матки, оставшиеся без ягнят, используются для получения молока (на одну голову обычно получают до 25–30 литров). Доеение является обязательным во избежание заболевания лактирующих овец маститом.

У овец каракульской породы существует несколько типов, которые разнятся по окрасу, расцветке, особенностям смушки и конституции.

(СЛАЙДЫ 41)

Цвета каракульских смушек: примерно 58–60 % овец каракульской породы имеют черный окрас, 25–26 % – серый окрас, около 10 % – окрас Сур и прочие (4–5 %) приходятся на белый, розовый и коричневый окрасы.

(СЛАЙДЫ 42–43)

Мясные породы овец. Тексел. Отличительной особенностью текселей является мощное, пропорционально сложенное туловище средних габаритов. Форма его – прямоугольная, спина – ровная, область поясницы относительно остального тела – тонкая (досталась овцам этой разновидности от своих древнеримских предков). Этих животных также отличает отлично развитая мускулатура, масса которой по мере взросления животного не уменьшается, чем и обусловлены прекрасные показатели мясной продуктивности этих овец. Отдельно следует отметить сильные устойчивые конечности, покрытые коротким шерстным покровом белого цвета.

(СЛАЙД 44)

Высота барана в холке достигает до 85 см, а овцы – до 75 см. Вес барана – примерно 130–140 кг, а вес ярки – до 90 кг. Если овца старая, вес может быть еще больше. Примерный вес молодняка до 2 месяцев составляет 35 кг, однако к 8 месяцам барашки набирают вес до 50 кг. В день молодая особь способна получать привес в 350–400 г.

Толщина волос составляет от 30 до 34 микрон, что позволяет отнести их шерсть к среднему классу качества. Средний выход шерстного сырья с одной овцы этой породы составляет от 5 до 6 кг за одну стрижку, с одного барана – до 7 кг.

(СЛАЙД 45)

Другим важнейшим продуктом овцеводства является мясо. Как было сказано выше, эти овцы быстро наращивают мышечную массу с самого раннего возрастного периода, и сохраняется она весь период жизни животного.

Мясо этих овец обладает очень тонкими вкусовыми качествами, отличается отсутствием привычного овечьего запаха. Выход с туши на убой составляет 60 %. Этот показатель позволяет называть тексель одной из лучших и перспективных мясо-шерстных пород.

(СЛАЙДЫ 46–47)

Дорпер. Показатели продуктивности. Взрослые самцы могут набирать вес в диапазоне от 90 до 140 килограммов, а взрослые самки достигают среднего веса 60–70 кг, хотя бывают как миниатюрные экземпляры весом в 55 кг, так и довольно крупные овцы, чья масса достигает 95 кг. Масса тела новорожденного ягненка может доходить до пяти килограммов, хотя чаще всего средний вес – 2,5–3,5 кг. За сутки

ягнята могут прибавить в весе до 470–700 г, а общая картина прироста такова:

в возрасте 1 месяца молоденькие особи достигают веса от двенадцати до двадцати пяти килограммов;

в 2 месяца они могут весить от двадцати пяти до сорока килограммов;

в возрасте 90 дней вес молодых ягнят колеблется в диапазоне от двадцати пяти до пятидесяти четырех килограммов;

в 6 месяцев вес овец может приблизиться к отметке 70 кг;

в 9 месяцев ягнята достигают веса 75 кг.

(СЛАЙД 48)

Неудивительно, что при таких стремительных темпах увеличения массы тела показатель убойного выхода мяса овец составляет около 59 %.

Отдельного внимания заслуживает мясо этих животных. Хотя многие не любят баранину из-за специфического запаха, все же ценят мясо дорперов за отменный вкус и свойства. Доказано, что в баранине холестерина намного меньше, чем в мясе других животных.

Мясо же этой породы овец не имеет большого количества сала, и именно поэтому отсутствует специфический запах. Прослойка жира тонкая, а само мясо на костях наращено равномерно. Баранина обладает мягким вкусом и имеет нежную текстуру, так что придется по душе даже самым привередливым гурманам.

Овцы дорпер лучшие по выносливости среди пород мясного направления. Кроме хорошей адаптации к любым температурам, особи способны обходиться без воды до двух дней и очень устойчивы к появлению внутренних паразитов.

Козоводство. Биологические особенности. Коза – одно из первых животных, одомашненных человеком. Ее приручили за много веков до нашей эры. Предками козы были существующие и в наши дни безоаровый козел и мархур, а также вымершая к настоящему времени дикая коза приска.

Козы неприхотливы в еде и нетребовательны к условиям содержания.

Для кормления коз используется растительность, имеющаяся в той или иной местности, а также отходы со стола. Эти животные способны использовать пастбища, на которых не могут пастись никакие другие домашние животные.

Козы – подвижные, общительные и очень чуткие животные, быстро реагирующие на изменение окружающей обстановки.

Слуховой аппарат, в частности, устроен у них таким образом, что каждое ухо может двигаться независимо от другого и улавливать звуковые волны, идущие от различных источников.

Общительность коз проявляется как в отношениях между собой, так и применительно к человеку. Они могут воспринимать человека как часть своего стада и охотно следовать за ним, как за вожаком.

У коз сухое и угловатое телосложение, они резко отличаются от овец по голосу, темпераменту и поведению.

Козы подвижнее овец, легко взбираются на горные склоны, наклоненные стволы деревьев. Козы превосходят овец по степени приспособленности к различным климатическим условиям, поэтому их можно успешно разводить на севере и юге, в горах и пустыне.

Козы всех пород плодовиты и скороспелы. Средняя продолжительность плодоношения составляет 150 дней.

При правильном уходе и хорошем кормлении козы редко болеют. У здоровой козы пульс бывает 70–80 ударов в минуту, число дыханий – 15–20, нормальная температура тела – 39–40°C.

Хозяйственные особенности. При разведении коз получают следующие виды продукции: молоко, мясо, пух, являющийся уникальным промышленным сырьем; однородную ангорскую шерсть (мохер) и шерсть ангорского типа, шкуры (козлины), помет.

Молоко. Молоко породистых коз по вкусу не только не уступает коровьему, но и превосходит его. В козьем молоке содержится 4,5 % белка и 4,4 % жира, в то время как в коровьем, соответственно, в среднем 3,3 % и 3,9 %.

Люди, для которых коровье молоко является аллергеном, могут совершенно безболезненно пить козье молоко. Благодаря своему аромату и уникальному составу сгустка, получаемого при створаживании, козье молоко включают в состав лучших сыров. Из козьего молока изготавливают масло, творожный сыр, брынзу.

Козье молоко не только вкусно. Это еще и продукт, обладающий ценными целебными свойствами. Оно очень полезно для детей и пожилых людей. К тому же оно фактически на 100 процентов гипоаллергенно. Это поистине целебный напиток. Оно лучше всего подходит для детского питания (не считая материнского молока), улучшает самочувствие пожилых людей и страдающих желудочно-кишечными заболеваниями. Козье молоко, как и коровье, не имеет привкуса и запаха.

Мясо. От коз также получают мясо – козлятину. По вкусу и питательным качествам козлятина сходна с бараниной. Лучшее по вкусовым качествам мясо получают от кастратов – молодых козлов 7–10-месячного возраста. Козлятина не очень жирная, что связано с морфологическими особенностями коз, жир откладывается равномерно в мышечной ткани и в значительной степени на внутренних органах. Калорийность – 216 ккал в 100 г, белки – 18 г, жиры – 16 г.

Меньше насыщенных жиров и меньше холестерина означает здоровое мясо для заботящихся о своем здоровье потребителей. Кроме того, козье мясо имеет более высокие уровни железа (3,2 мг) по сравнению с аналогичным размером порции говядины (2,9 мг), свинины (2,7 мг), баранины (1,4 мг) и курицы (1,5 мг).

Жиры в мясе содержатся от 1,2 до 49,3 %. Содержание жира зависит от вида и упитанности животных. Жир улучшает вкус мяса, повышает его пищевую ценность. Холестерин – жироподобное вещество мяса. В мясе его – 0,06–0,1 %. Холестерин довольно устойчив при тепловой обработке.

Минеральных веществ в мясе – от 0,8 до 1,3 %. Из макроэлементов в мясе присутствуют натрий, калий, хлор, магний, кальций, железо и другие. Из микроэлементов – йод, медь, кобальт, марганец, фтор, свинец и другие.

Витамины представлены группой водорастворимых витаминов В₁, В₂, В₆, В₉, В₁₂, Н, РР и жирорастворимых витаминов А, D, Е, содержащихся в жире животных.

Пух. Этот вид продукции козоводства представляет собой особую категорию шерстного сырья.

Изделия из козьего пуха обладают легкостью, мягкостью, красотой (например, знаменитый оренбургский пуховый платок).

Шерсть. Особенно ценится шерсть ангорских коз, главное достоинство которой – однородность.

Ангорская шерсть почти целиком состоит из переходного волокна.

Наиболее тонкую шерсть получают от молодых коз в возрасте одного года.

Козлина. Шкуры коз характеризуются высокой плотностью и прочностью и превосходят по этим показателям овечьи шкуры.

Козлина используется для выработки шубных и меховых изделий, в производстве подкладочной кожи, а также для выработки обувного и галантерейного шевро.

Помет. Козий помет является ценным органическим удобрением и может использоваться для подкормки растений на приусадебном участке.

Породы коз группируются по трем направлениям (молочное, пуховое, шерстное).

(СЛАЙД 49)

Зааненская порода. Родина зааненских коз – Швейцария. Это самые крупные козы в мире. Высота взрослых маток – 75–77 см, козлов – 82–85 см.

Живая масса маток в среднем составляет 50–60 кг, племенных козлов – 70–80 кг.

Туловище длинное и широкое, вымя шарообразное и грушеобразное, с хорошо выраженными сосками. Костяк крепкий, голова средней величины, комолая (то есть безрогая).

Шерстный покров развит слабо, масть белая.

Плодовитость и скороспелость высокие. На 100 маток получают от 180 до 250 козлят. Лактационный период длится 10–11 месяцев. За лактацию от маток надаивают 600–700 кг молока с содержанием жира 3,8–4,5 %.

Порода оказала значительное влияние на повышение молочной продуктивности местных коз.

(СЛАЙД 50)

Тоггенбургская порода. По величине и живой массе тоггенбургские козы уступают зааненским.

Высота маток – 70–75 см. Живая масса маток – 45–55 кг, козлов – 60–70 кг.

Окраска туловища бурая, вдоль морды тянутся две параллельные белые полосы. Вымя хорошо развито. Молочная продуктивность – от 400 до 1000 кг за лактацию. Среднее содержание жира в молоке – около 4 %.

(СЛАЙД 51)

Русская порода. Русские козы способны давать до 600 кг молока в год. Жирность и качество удовлетворительные (4,5 %). Питомцы хорошо переносят те климатические условия, в которых росли их предки. Русская коза неприхотлива в уходе и способна давать до 200 г пуха. Пух длинношерстных коз можно вычесывать и использовать в хозяйственных нуждах. Эти козы отличаются высокой плодовитостью, третий окот приносит по три козленка. Русская коза имеет отвислый круп, их масса составляет 30–50 кг. От 100 маток получают 150–160 козлят. Кожу русских пород можно использовать для производства качественных и прочных изделий из кожи.

Пуховые породы. Среди многочисленных пород этого направления наиболее ценными являются придонская и оренбургская.

Все отечественные пуховые породы коз имеют хорошую продуктивность (250–470 г) и в течение лактационного периода дают от 200 до 300 кг молока.

Живая масса коз – 40–44 кг, козлов – 70–75 кг.

Плодовитость – 140–150 козлят на 100 маток.

Шкуры пуховых коз, особенно молодняка, используют для пошива дубленых, меховых пальто и других изделий.

Мясо пуховых коз используется в пищу.

Пуховые козы – в основном крупные животные с хорошо развитым костяком, глубокой грудью, крепкими копытами.

(СЛАЙД 52)

Оренбургская порода. Оренбургские козы крупнее других пуховых коз, они имеют крепкую конституцию, хорошо развитый костяк, однотонную шерсть.

Живая масса оренбургских коз при осеннем взвешивании в среднем составляет 44–45 кг (колебания от 42 до 65 кг), козлов – 70–75 кг (колебания от 55 до 110 кг).

Козлята растут быстро. К 4-месячному возрасту масса козочек составляет 45 % массы взрослых животных. Козлики рождаются несколько крупнее козочек и интенсивнее развиваются.

С каждого животного начесывают по 250–380 г ценного пуха и настригают до 350 г грубой шерсти. Однако в зависимости от районов разведения начесы пуха могут быть и выше (300–450 г).

Начес и качество пуха зависят от возраста коз. Продуктивность повышается до 3–4-летнего возраста, а после 7 лет снижается.

Плодовитость коз оренбургской породы в среднем составляет 130–140 козлят на 100 маток. У них часто рождаются двойни, иногда тройни и даже четверни.

Молочная продуктивность оренбургских коз сравнительно невелика и составляет от 85 до 110 л при среднем содержании жира в молоке 3,9 %.

Хороший по качеству пух и высокая продуктивность, большая живая масса, хорошая приспособленность к суровым условиям – все эти качества дают основание считать оренбургских коз ценной породой для разведения в приусадебных хозяйствах.

Шерстные породы. Коз шерстного направления разводят в основном для получения однородной полутонкой шерсти со специфическими свойствами, которую широко используют в трикотажной и текстильной промышленности.

В Республике Беларусь разводят несколько пород, имеющих однородную и неоднородную полугрубую и полутонкую шерсть.

Лучшей породой, от которой получают однородную шерсть, считают ангорскую.

(СЛАЙД 53)

Шерсть ангорских коз состоит из извитых шелковистых косиц длиной на лопатках 20–25 см.

Шерсть у козлов грубее шерсти маток.

С увеличением возраста, особенно после 5–6 лет, шерсть у коз постепенно утолщается и несколько укорачивается.

Средний настриг шерсти с 12-месячных козочек составляет 1,5–2,5 кг, с козликов – 1,7–3 кг, с полновозрастных маток – 3,2–3,5 кг, с козлов – 5–6 кг.

Ангорские козы весной линяют, поэтому опоздание со стрижкой приводит к потере части шерсти.

Средняя живая масса коз составляет 30 кг, козлов – 50 кг. На 100 маток рождается в среднем 125 козлят.

Мясо ангорских коз отличается хорошими вкусовыми качествами. Масса тушки – 12–22 кг, сала получают 2–4 кг.

Молочная продуктивность за 5–6 месяцев лактации составляет 70–100 кг, жирность молока – 4,4–4,5 %. Однако ангорских коз не доят.

Эта порода сыграла важную роль в развитии козоводства в нашей стране.

Знакомство с профессией – техник по племенному делу (в его обязанности входит вести учет племенного скота в животноводстве, принимать участие в разработке планов племенной работы в хозяйстве, участвовать в проведении контрольных взвешиваний, доек, проводить отбор проб молока для анализов, вносить данные продуктивности животных в племенные карточки, принимать участие в бонитировке животных).

(СЛАЙДЫ 54–55)

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: ознакомление с породами крупного и мелкого рогатого скота.

Оснащение (дополнительное): мультимедийный проектор, экран, интерактивная доска, демонстрация видеофильма «Мясное скотоводство».

Порядок выполнения работы.

1. Учащиеся самостоятельно определяют виды пород крупного рогатого скота по картинкам, распределяя их на группы. Можно применить карточки с названием различных пород животных.

2. Беседа с учащимися с использованием презентации.

Таблица 20 – Характеристика овец

Породы овец	Классификация		Вид шерсти	Длина шерсти	Настриг, кг		Выход чистой шерсти, %	Тонина шерсти в качествах	Живая масса, кг		Плодовитость	Зона разведения
	зоологическая	производственная			средний	максимальный			средняя	минимальная		

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Какие породы крупного рогатого скота вы знаете?

2. Какая классификация пород по месту их обитания?

3. Какие бывают породы по направлению их продуктивности?
4. Какие породы относятся к мясному направлению продуктивности?
5. Какие породы относятся к молочному и комбинированному направлению продуктивности?
6. Знаю ли я, какая бывает классификация пород крупного рогатого скота?
7. Вам захотелось изучить самостоятельно характеристики пород крупного рогатого скота?
8. Вы сможете отличить характерные признаки пород различного направления продуктивности?

2.3.3. Свиноводство

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: сформировать знания о свиноводстве и умения определять породы свиней.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Для чего разводят свиней?
2. Как называются детеныши свиней?
3. Как называются особи женского пола у свиней?
4. Как называются особи мужского пола у свиней?
5. Как называется мясо, получаемое от свиней?

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

По зоологической классификации свиньи относятся к царству животных, типу хордовых, классу млекопитающих, отряду парнокопытных, семейству свиней, роду кабанов (*Sus*), виду кабанов или диких свиней (*Sus scrofa*), подвиду домашних свиней (*Sus scrofa domesticus*).

(СЛАЙД 1)

Одним из источников животного белка является мясо. Научнообоснованными нормами рационального питания предусматривается ежегодное потребление 78 кг мяса и мясопродуктов в расчете на душу населения.

В решении мясной проблемы в мире ведущая роль принадлежит свиноводству. На его долю приходится около 40 % от всего произведенного в мире мяса. В зависимости от национальных особенностей людей доля свинины в годовом рационе составляет до 70 кг, при этом в странах Европы – более 37 кг, в Америке – более 20 кг, в Азии – около 15 кг, в Австралии с Океанией – около 13 кг, а в Африке – около 2 кг. Самые высокие показатели по производству свинины на одного жителя в год имеют Дания (свыше 320 кг), Бельгия – 97 кг, Испания – 86 кг, Канада – 57 кг, Германия и Польша – 54 кг. В Беларуси на одного жителя производится около 40 кг свинины.

Свинина отличается высоким содержанием полноценного белка, необходимых для нашего организма аминокислот, а также содержит в себе полезные минералы и комплекс витаминов группы В. Если сравнивать этот продукт с мясом других видов домашнего скота, то в нем присутствует меньшее количество неполноценных белков (эластина и коллагена). Свиной жир (как подкожный, так и внутримышечный) является важным источником жирных полиненасыщенных кислот. При

этом исследованиями установлено, что свинина не повышает содержание в крови холестерина и не способствует заболеванию людей атеросклерозом. В 1 кг свинины холестерина содержится 600 мг, говядины – 670, сливочного масла – 2440, маргарина – 1860, а яичного желтка – 1560 мг. Мышечная ткань свинины и свиной жир отличаются высокой калорийностью, а также великолепными пищевыми и вкусовыми качествами. Переваримость мышц составляет 95 %, а свиного шпика – до 98 %.

Помимо мяса и сала от свиней получают и другую ценную продукцию. Кожа, например, широко используется при производстве верхней одежды, обуви, сумок и чемоданов. Из щетины делают щетки и кисти. Ферментные и гормональные препараты – из крови и эндокринных желез.

Определенные надежды на свиней возлагают медики. Основание тому – большое сходство организма свиньи с организмом человека. В частности артерии свиньи – точная копия кровеносных сосудов человека. Совпадают с человеческим гемоглобин и другие белки крови. Подобно и строение кожи. Материалы из свиной кожи применяют в качестве повязок при ожогах. Из кожи свиней изготавливают нити коллагена, применяемые в качестве шовного материала при хирургических операциях. Они способны полностью рассасываться в организме человека. Схожи у свиней и человека нервная система, органы пищеварения и выделения как по массе, так и по некоторым функциям. В медицине используют свиной инсулин и другие гормональные препараты.

В народном хозяйстве используется и другая продукция, получаемая от свиней. В частности, из боенских отходов готовят сухие и влажные животные корма (мясную, мясо-костную, кровяную и костную муку). Свиной навоз является ценным органическим удобрением.

Таким образом, свиноводство – специфическая отрасль животноводства, благодаря которой можно быстро увеличить производство высокоценных продуктов питания и другой продукции при наличии соответствующих условий. Эта специфика обусловлена целым рядом хозяйственно-биологических особенностей свиней.

Большая скорость размножения. Свиньи плодовиты и имеют короткий срок плодоношения. Супоросность продолжается в среднем 114 дней, а за опорос свиноматка приносит 10–12 поросят. Срок половой зрелости у свиней – 5–8 мес., а физиологической – 9–11, то есть от свиноматки в возрасте 13–15 мес. уже можно получить приплод.

Скороспелость. В условиях интенсивного откорма свиньи могут достигнуть 110 кг к 6–8 мес.

Высокий убойный выход. У свиней, достигших массы 100–110 кг, убойный выход составляет 70–75 %.

Высокая оплата корма продукцией. Молодняк свиней на 1 кг прироста затрачивает 3,5–4 корм. ед.

Всеядность. На корм свиньям используются животные и растительные корма, в том числе и пищевые отходы.

В нашей стране разводят следующие породы свиней: белорусскую крупную белую, белорусскую черно-пеструю, белорусскую мясную, ландрас, дюрок, гемпшир, пьетрен.

В Беларуси были выведены три основные породы свиней: белорусская крупная белая, белорусская черно-пестрая, белорусская мясная.

Телосложение свиней в значительной мере определяет направление их продуктивности. Различают четыре основных типа телосложения и продуктивности: мясной, беконный, сальный и универсальный.

(СЛАЙД 2)

К мясному типу относят свиней с растянутым, особенно в средней части, туловищем, облегченным передом, относительно глубокой, но узкой грудью, сравнительной высоконогостью. Спина и поясница у них прямые, ровные и неширокие, окорока хорошо развиты. Голова не массивная, с сухими ганахами. Свиньям этого типа свойственны плотная конституция, интенсивный обмен веществ. Длина туловища у них больше обхвата груди. К данному направлению относят свиней следующих пород: белорусскую мясную, дюрок, пьетрен, гемпшир.

Свиньи беконного типа по внешнему виду такие же, как и мясного, но они обычно имеют большую длину туловища (она превышает обхват груди на 15–20 см и более). В Беларуси к этому направлению продуктивности относятся две породы: ландрас и эстонская беконная.

Свиньи сального типа отличаются рыхлой, иногда нежной конституцией, менее интенсивным обменом веществ и склонностью к жиротложению в более раннем возрасте. Ноги у них невысокие, туловище массивное, широкое, грудь глубокая, голова укороченная, широкая во лбу. Спина широкая, но не длинная, крестец округлый, хорошо выполненный. Обхват груди за лопатками у этих животных больше или равен длине туловища. В условиях нашей страны свиней данного направления продуктивности не разводят.

Свиньи универсального (мясо-сального) типа по телосложению занимают промежуточное положение между животными мясного и сального типов: туловище средней длины с хорошо развитыми окороками, грудь глубокая, спина и поясница широкие, голова легкая. Длина туловища у мясо-сальных свиней обычно несколько больше обхвата груди. При интенсивном откорме в молодом возрасте от них получают тушу мясной кондиции, а при откорме в старшем возрасте – тушу с большим отложением подкожного жира. К данному направлению продуктивности относятся белорусская крупная белая и белорусская

черно-пестрая порода свиней.

Характеристика пород свиней, разводимых в Республике Беларусь. Более 90 % чистопородного поголовья занимает белорусская крупная белая порода.

Она выведена путем целенаправленной селекции при замкнутом разведении. Порода утверждена в 2007 г. Животные белой масти, универсального направления продуктивности, крепкой конституции.

(СЛАЙДЫ 3–6)

Голова средней величины с умеренно выраженным изгибом профиля, уши небольшие, не нависающие на глаза, направлены вперед и вверх; туловище средней длины или длинное, спина ровная, грудь широкая и глубокая, окорока и костяк хорошо развиты. Масса взрослых хряков достигает 330–350 кг, свиноматок – 250–270 кг. Многоплодие – 10–11 поросят, молочность – 51–55 кг. Скороспелость – 180–190 дней. Животные отличаются хорошими откормочными и мясными качествами, высокими адаптационными возможностями к условиям промышленной технологии и сочетаемостью при скрещивании со свиньями белорусской черно-пестрой, ландрас и эстонской беконной пород. Среднесуточный прирост – 700–750 г. Толщина шпика – 27–30 мм. Выход мяса в туше – 58–60 %.

Разведением и совершенствованием животных этой породы занимаются на трех племенных заводах («Индустрия» Пуховичского, «Тимоново» Климовичского, «Носовичи» Гомельского районов) и в шести селекционно-гибридных центрах («Заднепровский», «Западный», «Заречье», «Белая Русь», «Вихра», «Василишки», племферме совхоза-комбината «Борисовский»).

Белорусская черно-пестрая порода выведена путем сложного воспроизводительного скрещивания местных длинноухих и короткоухих свиней, йоркширов, средних белых, беркширов, темворсов, крупных черных, а также путем прилития крови ландрасов и эстонских беконных свиней. Порода утверждена в 1976 г.

(СЛАЙДЫ 7–10)

Животные мясо-сального направления продуктивности имеют облегченную, с прямым профилем голову, горизонтально поставленные или слегка нависающие уши, длинное, широкое, глубокое туловище, прямые и широкие спину, поясницу и крестец, умеренно развитые окорока, крепкие и широко поставленные ноги.

(СЛАЙД 11)

Масть в основном черно-пестрая, но встречаются особи с рыжими пятнами. Масса взрослых хряков достигает 310–350 кг, свиноматок – 235–260 кг. Многоплодие свиноматок – 10–13 поросят, молочность – 54 кг. Скороспелость – 187–193 дня. Среднесуточный прирост молодняка на

контрольном откорме составляет 730–750 г. Толщина шпика – 26–31 мм. Выход мяса в туше – 57–58 %. Установлена высокая эффективность использования белорусских черно-пестрых свиней в двухпородном и трехпородном промышленном скрещивании со свиньями крупной белой и эстонской беконной пород. Разводится в племзаводе «Ленино» Горецкого района и селекционно-гибридных центрах страны.

В республике проводится работа по сохранению белорусской черно-пестрой породы как национального достояния и по совершенствованию ее мясных качеств.

Белорусская мясная порода создана методом воспроизводительного скрещивания белорусского и полтавского мясных типов, включающих лучшие породы мирового генофонда по мясным качествам (ландрас, уэссекс-седлбекская, пьетрен, эстонская беконная). Взрослые хряки весят 310–360 кг, свиноматки – 240–270 кг. Многоплодие свиноматок – 9,8–12,1 поросенка, молочность – 49–58 кг. Скороспелость – 182 дня. Среднесуточный прирост живой массы – 758–831 г. Толщина шпика – 24 мм. Выход мяса – 62–64 %. Масть свиней – белая.

(СЛАЙД 12, 13)

Разведением и совершенствованием белорусской мясной породы свиней занимаются четыре селекционно-гибридных центра: «Заднепровский», «Западный», «Заречье», «Белая Русь».

Ландрас – первая специализированная порода свиней беконного типа. Выведена в Дании на основе скрещивания местных свиней с крупной белой породой, а затем путем длительного отбора и подбора помесей по скороспелости, оплате корма продукцией и мясным качествам. Свиньи беконного типа с высоким содержанием в туше постного мяса и тонким слоем подкожного жира. Отличаются высокой скороспелостью. Животные с удлиненным туловищем, прямой спиной, хорошо развитыми плотными окороками, тонкой белой кожей, равномерно покрытой мягкой щетиной.

(СЛАЙДЫ 14, 15)

Взрослые хряки весят 300–320 кг, свиноматки – 200–220 кг. Многоплодие свиноматок – 10,5–11 поросенка, молочность – 57,8 кг. Скороспелость – 185 дней. Толщина шпика – 20–22 мм.

Ландрасы очень требовательны к кормлению и содержанию. Главное достоинство этой породы заключается в том, что они способны давать мясо с небольшим содержанием жира.

(СЛАЙД 16)

У них происходит наращивание мышечной массы, то есть мяса, без образования жира. В результате получают поросенка мясного типа с маленькой жировой прослойкой, что очень ценится у любителей здорового питания. Выход мяса в туше – 63–64 %.

Порода широко используется для промышленного скрещивания с чистопородными и помесными матками крупной белой и других пород свиней. Многоплодие помесных свиноматок повышается на 5–10 %, скороспелость молодняка – на 5–12 % при одновременном снижении затрат корма на 1 кг прироста живой массы. Содержание мяса в туше повышается на 27 %.

Свиней этой породы содержат на племенной ферме СПК «Октябрь Гродно» и СГЦ «Василишки» Гродненской области.

Дюрок – порода американского происхождения. Относится к мясному направлению продуктивности.

Цвет кожного покрова у них различается от золотистого, почти желтого, до темно-красного.

(СЛАЙДЫ 17–19)

Размер свиней средний, уши висячие. Взрослые хряки весят 340–430 кг, свиноматки – 250–330 кг. Многоплодие свиноматок – 9,4 поросенка, молочность – 44–50 кг, скороспелость – 184 дня, среднесуточные приросты – 700–750 г, толщина шпика – 18–20 мм, выход мяса в туше – 63–65 %.

Гемпшир. Выведена в английском графстве Гемпшир, а затем, в 1825 году, завезена в США, где занимает третье место по численности.

Многоплодие маток составляет 9–11 поросят, прирост свиней на контрольном откорме превышает 900 г при толщине шпика в пределах 20 мм. Масть животных черная с белым поясом, который проходит вдоль лопаток и затрагивает передние конечности. Животные имеют длинное туловище, крепкий костяк, аркообразную спину, хорошо развитую филейную часть, крупные наполненные окорока и «мышечный глазок».

(СЛАЙДЫ 20–22)

Характерная особенность – высокие адаптационные свойства, хорошая приспособленность к содержанию на пастбищах. Живая масса взрослых хряков – 300–312 кг, маток – 200–250 кг.

Пьетрен. Выведена в Бельгии в провинции Брабант в результате длительного отбора наиболее мясных помесных свиней, полученных путем сложного воспроизводительного скрещивания. Животные этой породы характеризуются отличными формами и хорошим развитием мускулатуры. Туловище короткое, компактное, широкое, цилиндрической формы. Кожа слишком толстая, без черных пятен, щетина жесткая и короткая. Масть бело-сероватая.

(СЛАЙДЫ 23, 24)

Взрослые хряки имеют живую массу 270–290 кг, матки – 230–250 кг, многоплодие маток – 8–10 поросят. Массы в 100 кг на откорме достигает за 210–230 дней при среднесуточных приростах 500–600 г. Выход мяса в тушах – 67–70 %. Пьетрен широко используется в селекции для

улучшения мясных качеств других пород.

Эстонская беконная. Порода создавалась на базе местных свиней, которых улучшали поглотительным и воспроизводительным скрещиванием с датскими ландрасами и животными немецкой длинноухой породы. Основной тип животных этой породы – беконный. Голова средних размеров, со слегка вогнутым профилем. Туловище длинное, растянутое в средней части, с несколько облегченными лопатками и хорошим развитием окороков.

(СЛАЙДЫ 25, 26)

Взрослые хряки весят 320–330 кг при длине туловища 180–185 см. Масса свиноматок – 220–240 кг, многоплодие – 11–12 поросят.

При промышленном скрещивании эстонских беконных свиней с животными других пород отмечается высокий эффект гетерозиса.

Йоркшир. Порода была выведена в графстве Йоркшир (Великобритания) в 19 столетии. Крупная массивная порода быстро распространилась и стала популярной во всем мире. Данную породу откармливали для получения высококачественного бекона и мяса.

(СЛАЙДЫ 27, 28)

Свиньи белого цвета, туловище вытянутое, что свойственно беконным породам. Голова средняя по величине, лоб широкий. Уши полустоячие или стоячие, смотрят вверх, вперед и по сторонам. Широкая и прямая спина плавно переходит в поясницу. Брюхо не провисает, как у других видов свиней, оно объемное и плотное. Масса свиноматок в пределах 220–240 кг. Живой вес хряков гораздо больше – 320–350 кг. Матки многоплодные – 10–12 поросят, иногда 14 и больше за 1 опорос. Молочность свиноматок данной породы может достигать 72–90 кг.

(СЛАЙД 29)

Убойный выход туши показывает наивысший показатель и составляет 82 %. Во всем мире йоркширы признаны наилучшей породой по производству сала и мяса. У этой свиньи самый большой процент содержания постного мяса, высокий среднесуточный прирост – 800 г/сут. Данных свиней используют в племенной работе для создания и усовершенствования многих других пород. Благодаря высокой репродуктивной способности в качестве материнских линий используют датского йоркшира. Это свиньи с крепким телосложением, они обладают хорошим материнским инстинктом. Благодаря своим высоким воспроизводительным способностям подходят для разведения свиноматок. Свиней скрестили с китайскими, португальскими, сиамскими и неаполитанскими свинками.

(СЛАЙД 30)

Знакомство с профессией – оператор свиноводческого комплекса (в его обязанности входит вести механизированные работы по содержанию и

уходу за ремонтным молодняком и свињьями на откорме при комплексной механизации, дозировать и раздавать корм, поить, удалять навоз, мыть и убирать помещения, выполнять мероприятия по увеличению выхода приплода, вести интенсивный откорм свињей сбалансированными по питательным веществам кормами, проводить технический уход за машинами и механизмами, грузить и отправлять снятых с откорма свињей на мясокомбинат).

Практические задания

Задание 1. Распределите породы свињей по направлениям продуктивности
(СЛАЙД 31)

Таблица 21 – Породы свињей по направлениям продуктивности

Направление продуктивности	Порода
а) универсальное б) мясное в) беконное	1. Дюрок 2. Белорусская крупная белая 3. Ландрас 4. Белорусская черно-пестрая 5. Пьетрен 6. Белорусская мясная 7. Эстонская беконная 8. Йоркшир

Ответы

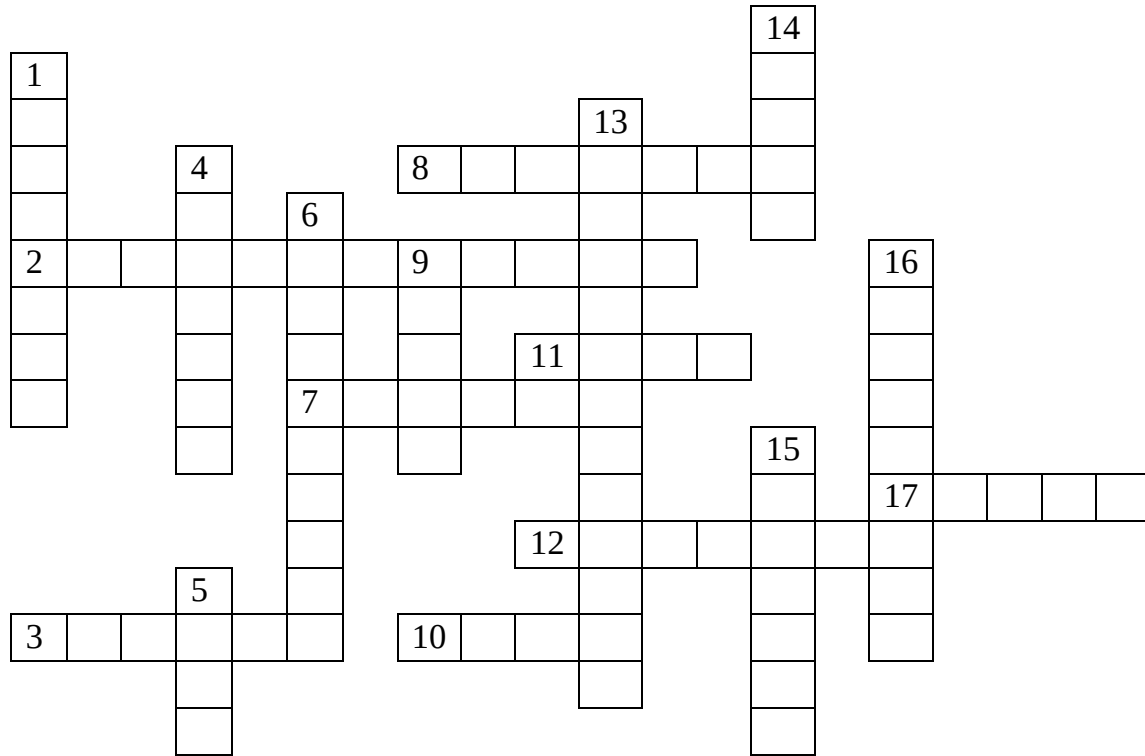
а) – 2, 4; б) – 1, 5, 6, 8; в) – 3, 7

Задание 2. Разгадайте кроссворд
(СЛАЙД 32)

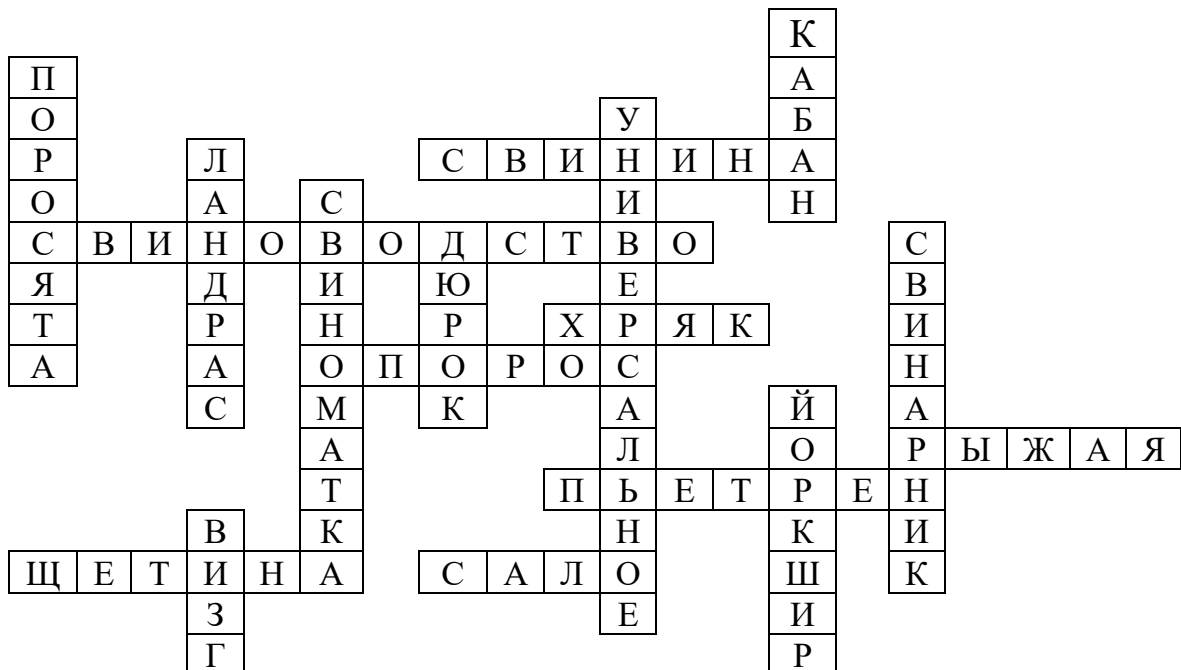
Вопросы к кроссворду

1. Потомство, полученное от свиноматки.
2. Отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением свињей.
3. Волосяной покров свињей.
4. Одна из пород свињей беконного направления продуктивности.
5. Свиной писк.
6. Самка после первого опороса.
7. Процесс рождения поросят у свиноматки.
8. Мясо, полученное после убоя свињей.
9. Свињи рыжей масти.
10. Соленый свиной шпик.
11. Самец у свињей.
12. Самая мясная порода свињей в мире.

13. К какому направлению продуктивности относятся свиньи белорусской крупной белой породы?
14. Предок современных пород свиней – это дикий ...
15. Порода свиней, схожая по названию с породой собак.
16. Помещение для содержания свиней.
17. Масть свиней породы дюрок.



Ответы к кроссворду



(СЛАЙД 33)

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: ознакомление с породами свиней.

Оснащение (дополнительно к общему оборудованию): плакаты с породами свиней.

Порядок выполнения работы.

1. Учащиеся самостоятельно определяют направления продуктивности свиней и их породную принадлежность.
2. Делают выводы о принадлежности свиней к породам и направлениям продуктивности.

(СЛАЙД 34)

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. К какому виду относят домашних свиней?
2. На какие группы по направлениям продуктивности подразделяются породы свиней?
3. Какие породы разводятся в условиях Республики Беларусь?
4. Смогу ли я перечислить породы, которые были выведены в Республике Беларусь?
5. Знаю ли я, какая порода свиней в Беларуси является самой распространенной?

Опорные термины и понятия

Свинка – самка в возрасте от рождения до первого опороса.

Свиноматка – самка после первого опороса.

Хряк – самец свиньи.

Поросята – приплод свиней.

Поросята-отъемыши – поросята от отъема до передачи на откорм или на ремонт стада.

Поросята-сосуны – поросята от рождения до отъема.

Многоплодие – количество поросят, полученных от свиноматки за один опорос.

Молочность – масса гнезда поросят в возрасте 21 день.

Скороспелость – возраст достижения живой массы 100 кг.

Среднесуточный прирост – весовое увеличение массы животного за сутки.

Толщина шпика – толщина подкожной жировой ткани свиньи на уровне 6–7 грудного позвонка.

Гибридная свинья – свинья, полученная от скрещивания отселекционированных и проверенных на сочетаемость пород или линий, используемая для откорма.

Масть – окрас волосяного покрова и пигментация кожи животных.

Скрещивание – спаривание животных разных пород.

2.3.4. Коневодство

1. Организационный момент (5 мин)

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: ознакомить учащихся с основными породами лошадей Беларуси и направлениями их продуктивности.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Каково значение лошади для человека на протяжении его существования?
2. Как используются лошади в современной жизни человека?
3. Для чего используются тяжеловозные породы лошадей?
4. Зачем разводят спортивных лошадей?

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

Лошадь в современном АПК.

Рабоче-пользовательное коневодство обеспечивает выполнение многообразных видов сельскохозяйственных и транспортных работ в государственных, коллективных, акционерных, частных сельскохозяйственных предприятиях и в личных подсобных хозяйствах населения.

В фермерских хозяйствах лошади пока не получили должного распространения. Хозяйства с интенсивным земледелием ориентируются в основном на использование технических средств.

Значительное их количество приобретается в основном частными владельцами.

Увеличение численности рабочих лошадей во всех категориях хозяйств сопряжено с решением двух крупных организационно-технических условий.

Первое условие – организация расширенного воспроизводства конского поголовья.

Второе условие – обеспечение коневладельцев набором современных, а не «дедовских» сельскохозяйственных орудий и машин на конной тяге, что требует принятия специальных мер по организации их производства.

Одна из основных причин, сдерживающих эффективное использование лошадей на работах, – недостаток и низкое качество повозок, седел, отдельных видов упряжи, прицепного конского инвентаря. Для обеспечения полного цикла сельскохозяйственных работ с применением живой тяги (от пахоты до прессования сена или раздачи кормов животным) необходимо до 50 различных орудий. Возможно, у нас,

как это показывает практика стран, осуществляющих «зеленую революцию», будут эффективно использоваться созданные современными конструкторами универсальные прицепные модули типа «Мультибаре».

В последнее время в хозяйствах уделяется внимание лошади не только как транспортному животному, но и как продуктивному. Для выращивания лошадей в основном используется нагул, не требующий больших затрат. Хозяйства с прочной кормовой базой организуют откорм лошадей, что дает хорошие результаты. Выход продукции в расчете на одну структурную голову в хорошо организованных хозяйствах приближается к показателям мясного скотоводства (100–120 кг живой массы).

С развитием железнодорожного транспорта и паромных сообщений потребность в лошадях как в живом тягле значительно уменьшилась. Воспроизводство поголовья стало превышать спрос, что явилось поводом для принятия государственных актов, разрешавших убивать лошадей и употреблять конину в пищу. В Дании такой закон был принят в 1830 г., в Австрии – в 1854 г., во Франции – в 1866 г., в России – в 1867 г. и в Англии – в 1889 г. С этого времени в крупных городах Европы стали открывать специальные магазины. Во Франции было создано общество сторонников потребления конины, началось изучение химического состава и питательности конского мяса. Французские терапевты рекомендовали сырое мясо лошадей для лечения туберкулеза, связывая лечебное свойство его с содержанием в мясе особых веществ, способных нейтрализовать токсины туберкулезной палочки.

Конина – незаменимый компонент высших сортов колбас. Спрос на мясных лошадей, мороженую и охлажденную конину на мировом рынке возрастает. В настоящее время конское мясо употребляет в пищу население Франции, Бельгии, Голландии, Швеции, Норвегии, Финляндии, Швейцарии, Венгрии, Чехии, Словакии, Турции, Дании, Италии, Японии и других стран.

В конском мясе содержатся полноценные белки, жиры, витамины. Оно богато железом, кобальтом, йодом, медью, фосфором и кальцием.

Молочное коневодство является особенно перспективным и важным направлением. Молоко кобыл по своему составу и свойствам является наиболее естественным продуктом питания для человека, особенно детей, так как очень похоже на женское молоко. Изучается возможность производства кобыльего молока – ценного продукта для производства детского питания.

Особенную питательную ценность представляет белок кобыльего молока. В нем содержится до 50 % альбуминов, которые не сворачиваются и не образуют сгустка при брожении. Кроме того, они легко усваиваются организмом. Казеина в кобыльем молоке относительно

немного, и при брожении он не образует сгустка, а остается в виде мелких хлопьев. Поэтому из молока кобыл нельзя приготовить творог или сыр. Очень ценен жир кобыльего молока. Он сохраняется во взвешенном состоянии в виде мельчайших шариков, покрытых тонкой белковой оболочкой. Общий удельный вес этих шариков равен удельному весу всего молока, поэтому жир на поверхности не отстаивается, как это происходит с коровьим молоком. Молочный сахар, содержание которого нередко достигает 7,5 %, обеспечивает легкую сбраживаемость молока при изготовлении кумыса.

Молоко кобыл богато витаминами. Содержание витамина С, по некоторым данным, доходит до 125 мг/л, что в несколько раз больше по сравнению с коровьим молоком. Особенно богато молоко кобыл кальцием, который находится в доступной для усвоения форме.

Кобылье молоко можно использовать для питания в свежем виде. Особенно полезно оно для маленьких детей и может служить хорошим заменителем материнского молока. Однако оно очень мало времени может храниться в свежем виде. Основное использование кобыльего молока – приготовление кумыса.

Кумыс – продукт двух видов брожения молочного сахара: кисломолочного, под действием бактерий типа болгарской палочки, и спиртового, которое вызывают дрожжи типа торула. Закваска для кумыса должна содержать и бактерии и дрожжи. Кисломолочное брожение приводит к образованию молочной кислоты и углекислоты, а спиртовое – этилового спирта. Для активизации процесса спиртового брожения необходимо постоянно вымешивать заквашенное молоко или пропускать через него воздух. После внесения закваски и получения первой порции продукта до 2/3 его разливают по бутылкам для созревания и используют для питания, а к остальной части добавляют свежее молоко и вновь продолжают процесс брожения. Одним из основных условий получения высококачественного кумыса является соблюдение чистоты и всех санитарно-гигиенических требований.

В зависимости от сроков брожения и созревания кумыс может иметь разное количество молочной кислоты и спирта и быть соответственно слабым, средним или крепким.

Кумыс обладает высокой питательностью за счет полного усвоения организмом человека всех составляющих его компонентов. Калорийность 100 г кумыса составляет 30–40 ккал. В кумысе образуются антибиотические вещества, способные убивать гнилостные и некоторые другие патогенные микроорганизмы.

По молочной продуктивности лошади отдельных пород (тяжеловозных) приближаются к продуктивности товарных молочных стад в животноводстве. Биологические возможности организма кобыл

позволяют получать от рекордисток по 5–7 тыс. кг молока за 210 дней лактации.

К сожалению, производство кобыльего молока носит ограниченный характер. Здесь на первый план выдвигаются экономические и технологические проблемы, обусловленные спецификой содержания дойных кобыл, получения, переработки и реализации готового продукта и его относительно высокой себестоимостью, и, что немаловажно, спросом населения на сам продукт.

Конный спорт в Республике Беларусь и мире.

Спортивное коневодство носит ограниченный характер и представляет собой использование лошадей для целей спорта, туризма и отдыха. В этом качестве лошадь – один из самых дорогих видов спортивного, туристического и прогулочного инвентаря. В прошлом имела место достаточная государственная поддержка классических видов конного спорта, а его сравнительно большая массовость достигалась за счет средств, выделяемых на эти цели заинтересованными предприятиями и организациями. Перспективы этого направления в коневодстве прямо связаны с уровнем экономического благополучия республики в будущем. Коммерциализация спортивного коневодства нашей страны в настоящее время испытывает успех лишь в той мере, в которой удастся обеспечить демпинговую продажу лошадей среднего качества за рубеж. Единичные случаи продажи лошадей по высоким ценам (десятки тысяч долларов) в страны с развитым конным спортом не определяют экономическое благополучие отрасли в целом.

В то же время хорошо зарекомендовали себя лошади спортивного направления на республиканских и международных соревнованиях.

Главная особенность конного спорта заключается в том, что в роли «спортивного снаряда» выступает живое существо, и успех спортсмена в равной степени зависит от его собственных способностей и способностей лошади. Более того от спортсмена, кроме физических и волевых качеств, требуется особое свойство, известное как «чувство лошади». Очень важно уметь выбрать подходящую лошадь для определенного вида спорта, а также для определенного всадника: она должна соответствовать его характеру и темпераменту.

Конный спорт – один из самых дорогих видов спорта. Затраты складываются из стоимости самой лошади (цена хорошей лошади – несколько десятков тысяч долларов), ее кормления, содержания, ветеринарного обслуживания, услуг коваля, снаряжения (седло, оголовье, попоны, нагайка и др. – для верховой лошади; экипаж, сбруя – для упряжной лошади), костюм спортсмена (сапоги, бриджи, фрак, цилиндр или каска, перчатки, шпоры, хлыст). Сюда же входят оплата труда тренера, аренда манежа, площадок и различных трасс, оборудованных

препятствиями, транспортировка лошади к месту соревнований и другие затраты. И все это умножается на годы методичного, ежедневного тренинга.

В современное понятие конный спорт входят все виды испытания лошади, облеченные в зрелищную, азартную форму и преследующие достижение какого-либо результата, оцениваемого по определенным правилам.

В конном спорте можно выделить несколько групп:

классические виды конного спорта, включенные в программу Олимпийских игр: выездка или высшая школа верховой езды, преодоление препятствий, или конкур, и троеборье. Предполагается ввести в программу олимпиад также конные пробеги и езду в экипажах.

национальные конные игры, распространенные у многих народов, особенно на Кавказе, в Казахстане, в республиках Средней Азии. Здесь их около 30. Это различные виды джигитовки, игры с мячом (цхен-бурти, човган, конное поло), с копьем или дротиком (иссинди, кабахи), борьба за тушу козла (как-пар), дистанционные скачки (аламан-байга) и другие.

ипподромные испытания, или так называемый коннозаводской спорт – бега и скачки.

между классическими видами и ипподромными испытаниями можно поставить стипль-чез (скачки с препятствиями), состязания троек, тачанок, конно-лыжный спорт. Отдельно стоят конные охоты: парфорсная – конная охота с гончими на оленя или лису (часто по искусственному следу), при которой всадник преодолевает всевозможные, подчас неожиданные, препятствия; охота с борзыми, а также ловчими птицами.

Иппотерапия и использование лошадей в агротуризме. Профессия «Коневод».

Иппотерапия – это уникальное по эффективности средство реабилитации при ряде тяжелых заболеваний, в первую очередь, ДЦП, широко применяемое в мировой реабилитационной практике. Особое воздействие иппотерапии на ребенка с ДЦП заключается в стимулировании развития двигательных рефлексов. Идущая шагом лошадь служит терапевтическим средством для воспроизведения двигательной активности. Когда ребенок сидит верхом, его осанка вырабатывается благодаря специфике движения лошади, идущей вперед; а с помощью слабых координационных реакций вырабатываются и тренируются удержание равновесия и компенсаторные мышечные сокращения. Специфическая стимуляция улучшает осанку, так как облегчает нахождение и закрепление наиболее близких к норме двигательных реакций, доступных ребенку. Одновременно такая двигательная коррекция тренирует мускулатуру, устраняя ее

непропорциональность, и регулирует мышечный тонус, что также максимально увеличивает объем двигательной активности в суставах. На фоне такого комплексного развития мышечно-связочного аппарата при занятиях верхом на лошади происходит выраженное развитие двигательных функций.

Иппотерапия оказывает комплексное позитивное воздействие не только на физический статус пациента, но и на его психоэмоциональную сферу, способствует максимальной мобилизации волевой деятельности, социализации и формированию более гармоничных отношений с миром, возрастает мотивация и усиливается стремление к достижению положительных результатов.

Когда ребенок приходит в центр, он не только начинает лучше ходить, говорить, становится более сильным, ловким, выносливым, но главное – расширяет границы своего мира, приобретает новый опыт общения и получает огромный положительный заряд, делающий его жизнь более полноценной, яркой, насыщенной и, наконец, более счастливой. Ребенок в прямом и переносном смысле поднимается над своими проблемами, над собой вчерашним. А лошадь для него становится настоящим источником жизненных сил, будит желание жить и преодолевать трудности, ставить цели и добиваться их.

О лечебных свойствах верховой езды и благоприятном воздействии общения с лошадьми на больных и раненых было замечено еще в глубокой древности во времена Гиппократа. В 1791 году философ Дени Дидро писал, что «среди физических упражнений, обладающих всеми прекрасными качествами, первое место принадлежит верховой езде, с помощью которой можно лечить множество болезней».

Но только в конце XIX столетия началось научное изучение влияния верховой езды на организм человека и ее целенаправленное использование в лечебных целях. За последние 4 десятилетия лечебная верховая езда во многих странах мира получила стремительное развитие и оформилась как метод реабилитации при широком спектре заболеваний.

С давних времен люди, наблюдая целебное воздействие верховой езды на организм человека, полагали, что лошадь «забирает плохую энергию» у человека и дает хорошую. Сейчас, наряду с такими объяснениями, есть и попытки сугубо научного объяснения механизмов положительного влияния лошади на тело и психику человека.

Крупная лошадь переносит на всадника за минуту около 110 колебательных импульсов: вверх-вниз по длине оси тела (против силы тяжести), вперед-назад по фронтально-поперечной оси тела, из стороны в сторону вокруг сагитально-поперечной оси тела, диагональные движения по диагонали вокруг функциональной точки центра тела. Сложные движения мышц спины лошади, состоящие из множества элементов,

оказывают массирующее и разогревающее (температура тела лошади на 1,5 градуса выше, чем у человека) воздействие на мышцы ног всадника и органы малого таза, усиливают кровоток в конечностях. Движения лошади переносятся на сидящего человека, его тазобедренный сустав и пояснично-позвоночный столб, имитируя и стимулируя движения, которые совершает здоровый человек при ходьбе, то есть при сидении человека на неоседланной лошади свободная езда верхом представляет собою типичную при ходьбе тренировку туловища. Во время движения лошади для того, чтобы сохранить правильно посадку, всадник вынужден удерживать равновесие, координировать и синхронизировать свои движения. Таким образом в работу включаются все мышцы тела, а у больного человека и те, которые, не будучи пораженными, обычно находятся в бездействии. Кроме того, верховая езда стимулирует развитие мелкой моторики, способствует формированию сложных точных движений. Этот важнейший эффект иппотерапии не может быть достигнут никакими другими двигательными способами лечения.

Лечебная верховая езда предназначена для детей и взрослых, нуждающихся в физической, психосоциальной и личностной реабилитации и адаптации. Вот только некоторые из заболеваний, по которым проводится реабилитация посредством верховой езды:

нарушения опорно-двигательного аппарата, возникшие в результате поражения центральной нервной системы (в частности, детском церебральном параличе), полиомиелита, в результате травм, а также нарушения осанки (сколиозах 1–2 степени, кифозах);

остеохондрозы, радикулиты;

нарушения психоэмоциональной сферы;

нарушения умственного развития различной этимологии (задержка психического развития, олигофрения, синдром Дауна и др.);

психические заболевания (шизофрения, аутизм, поведенческие расстройства и др.);

сердечно-сосудистые заболевания;

комплексные нарушения развития и другие заболевания.

Общение с лошастью и верховая езда позволяют снять стресс и минимизировать его последствия, дают нагрузку на все мышцы тела и поддерживают всадника в хорошей форме. Более того – за границей разработаны специальные программы по лечебной верховой езде для борьбы с ожирением и целлюлитом.

Основные результаты занятий:

увеличение подвижности и объема движений, снижение спастичности, улучшение координации движений, улучшение равновесия, улучшение мелкой моторики (работы мышц кистей и пальцев) и возможностей выполнения бытовых процедур;

повышение устойчивости к физическим нагрузкам;
нормализация мышечного тонуса;
увеличение активности, появление уверенности в своих силах,
улучшение обучаемости и внимательности;
снижение возбудимости, уменьшение страхов, агрессивности,
замкнутости;
расширение круга общения, овладение новыми умениями и
навыками.

Лошадь заставляет «работать» практически все группы мышц сидящего на ней человека, в том числе и пораженные болезнью мышцы. В результате чего они получают нагрузку, укрепляются, исчезает или уменьшается мышечная атрофия. При диспластическом сколиозе, например, положительный эффект достигается за счет создания вокруг позвоночника сильного мышечного корсета, вследствие чего происходит коррекция искривления в сторону уменьшения градусов искривления.

Мышцы лошади не только передают колебания человеку, но и как бы массируют его. Причем, поскольку температура лошади на полтора-два градуса выше, чем температура человека, получается своеобразный «массаж с подогревом» – интенсивный, глубокий и в то же время щадящий. Более того, доказано, что во время верховой езды в полную силу начинают работать легкие, кровь, мышцы, головной мозг обогащаются кислородом – за счет этого эффекта даже разработаны специальные программы для реабилитации больных, перенесших инфаркты и инсульты.

Езда на лошади позволяет неходячим детям пережить опыт прямохождения. При регулярных занятиях, во-первых, начинают работать и укрепляются мышцы, необходимые для ходьбы, во-вторых, в коре головного мозга формируется стереотип прямохождения. Тело и мозг ребенка готовятся к тому, чтобы сделать первый самостоятельный шаг. Научившись балансировать на лошади, ребенок постепенно переносит этот навык в обычную жизнь и более уверенно чувствует себя на земле.

Иппотерапия способствует развитию памяти, внимания, мышления. Необходимость постоянной концентрации внимания при верховой езде, сосредоточенности, максимально возможной собранности и самоорганизации, потребность запоминать и планировать последовательность действий активизируют психические процессы. Еще одна из возможностей, предоставляемых иппотерапией, – это возможность практиковаться в социальном взаимодействии. Контакт с лошадью используется для социализации, адаптации особенно замкнутых, стеснительных и аутичных детей.

Верховая езда обеспечивает развитие собственной значимости и веры в себя, когда ребенок или взрослый с ограниченными физическими

возможностями способен передвигаться на мощном животном, управлять им. Верховая езда вызывает у всадника, да и у любого человека, просто находящегося рядом с лошадью, много положительных эмоций, ощущений и переживаний. Лечебная верховая езда кардинально повышает самооценку, уверенность в своих силах. Верховая езда способствует максимальной мобилизации волевой деятельности, социализации и формированию более гармоничных отношений человека с миром, помогает находить новые, неординарные решения стоящих перед ним задач. Положительный эмоциональный настрой, отличающий занятия верховой ездой, способствует подъему активности и улучшения настроения, общего состояния пациентов. Поэтому именно лошади используются для снятия депрессивного фона настроения.

Классификация пород лошадей. В мире разводят около 250 пород и породных групп лошадей. Многообразие конских пород вызывает необходимость их классификации, то есть разделения всей массы пород на группы, сходные по хозяйственно полезным признакам, биологическим и экстерьерным особенностям и истории образования.

Ценность любой породы лошадей определяется не столько ее происхождением, краниологическими особенностями или методами формирования, сколько хозяйственно полезными признаками, рабоче-пользовательскими качествами, которые определяют их ценность, характер и масштабы использования той или иной породы в любой части земного шара.

В зависимости от степени участия человека в создании породы всех лошадей подразделяют на группы: заводские и переходные породы.

Они специально выведены для хозяйственных целей и потребностей. По характеру использования заводские породы подразделяются на верховые, рысистые, упряжные, тяжеловозные.

Самыми ценными считаются наиболее древние породы, обладающие особой красотой экстерьера, совершенством форм телосложения. Это арабские, ахалтекинские и чистокровные верховые лошади.

(СЛАЙД 2)

Ч. Дарвин классифицировал породы лошадей по уровню воздействия на них труда человека. Исходя из этого, он разделил породы на две группы: естественные (местные) и заводские (искусственные).

(СЛАЙД 3)

Наиболее научнообоснованной считается классификация конских пород, разработанная в Научно-исследовательском институте коневодства В. И. Калининым и Г. Т. Хитенковым.

В основу положены следующие принципы группировки пород по происхождению, уровню заводской работы с ними, характеру производительности лошадей и условий, в которых они разводятся.

Согласно данной классификации породы лошадей делят на три группы:

первая – заводские, выведенные при высоком уровне селекционной работы, созданные человеком;

вторая – заводские, выведенные в условиях близких к природно-климатической среде;

третья – местные, сформированные под воздействием искусственного и естественного отбора в условиях, близких к природной среде.

(СЛАЙД 4)

Породы лошадей первой группы отличаются большим разнообразием рабочей производительности, и по этому признаку они разделяются на четыре подгруппы:

верховые (чистокровная верховая, арабская);

верхово-упряжные (тракененская, ганноверская);

упряжные (орловские и русские рысистые, торийская);

тяжеловозные (владимирский, советский и русский тяжеловозы).

Эта классификация наиболее распространена и применима в современном коневодстве.

(СЛАЙД 5)

Породы лошадей второй группы значительно отличаются друг от друга. В связи с этим они подразделяются на подгруппы, связанные с ландшафтными зонами: степные (донская, буденновская, кустанайская), горные (кабардинская), южных пустынь и оазисов (ахалтекинская, жмудская).

(СЛАЙД 6)

Породы лошадей третьей группы – рабочие и рабоче-пользовательные, мясо-молочные. Они отличаются высокой приспособляемостью к местным условиям и классифицируются с учетом зон распространения: северные лесные (вятская, печерская), степные (монгольская, казахская, башкирская), горские (киргизская, локайская), пони островов (шотландские, исландские).

По географическому и зональному распространению все существующие ныне конские породы могут быть разделены на две группы: породы мирового значения, породы местного значения.

К группе пород мирового значения относят породы, получившие распространение если не на всех континентах, то во всяком случае на нескольких из них. Генофонд этих пород достаточно велик. К их числу в настоящее время относят чистокровную верховую, арабскую породы, американского рысака, ганноверскую и тракененскую породы.

Группа пород местного значения ограничена, как правило, небольшим ареалом, значительно меньшей численностью поголовья и объемом генофонда.

В Республике Беларусь насчитывается около 20 тысяч лошадей, в том числе в сельхозорганизациях – 9,1 тысячи, крестьянских фермерских хозяйствах – 1,0 тысяча, хозяйствах населения – 10,1 тысячи лошадей.

Несмотря на небольшой удельный вес (около 9 %), основу отрасли составляет племенное направление использования лошадей. В настоящее время в государственный реестр субъектов племенного коневодства входит 17 сельскохозяйственных предприятий.

Основной задачей племенных предприятий является совершенствование хозяйственнополезных признаков пород и обеспечение потребностей республики в лошадях хорошего качества, в том числе в производителях для улучшения поголовья в товарном коневодстве.

Разводимые в Беларуси породы достаточно разнообразны и могут удовлетворить потребности внутреннего рынка. Разводят тяжелоупряжные, легкоупряжные и верховые породы лошадей.

Наиболее многочисленна белорусская упряжная порода. Белорусские упряжные ценятся за универсальную работоспособность, долголетие, добронравность, оригинальные масти.

В условиях Беларуси создан своеобразный тип русского тяжеловоза, для которого характерны неприхотливость, гармоничность экстерьера, отличные рабочие качества, добронравность, высокая энергия роста молодняка. Сохранено поголовье племенных кобыл, многие из которых являются потомками всесоюзных рекордистов.

Все большее развитие получает верховое направление отрасли, в основном работа ведется с полукровными спортивными породами лошадей для классических видов конного спорта.

Достаточно многочисленны и другие плановые породы лошадей, селекционной работой с которыми занимаются племенные конюшни. Из них наиболее часто встречаются русская тяжеловозная, трактененская, русская рысистая порода. Кроме того, имеются селекционные массивы и отдельные особи мировых пород: ганноверской, буденновской, торийской, украинской верховой, латвийской упряжной, советской тяжеловозной, литовской тяжеловозной, владимирской тяжеловозной, першеронской породы, породы шайр.

(СЛАЙДЫ 7, 8, 9)

Верховые породы лошадей. Породы верховых лошадей первоначально были выведены в Средней Азии, в дальнейшем распространились по многим странам мира. К древнейшим из них относятся туркменские (ахалтекинские и иомудские) и иранские. В ряде

стран Западной Европы их представителей использовали для преобразования тяжелой рыцарской лошади в кавалерийскую. В Англии при использовании арабских лошадей выведена чистокровная верховая порода.

(СЛАЙД 10)

Ахалтекинская порода. Одна из наиболее древних пород Средней Азии, создавалась в условиях юга Туркмении. На протяжении трех тысячелетий она была ограждена от сколько-нибудь заметного влияния других пород.

В прошлом туркмены испытывали лошадей в скачках на небольшие расстояния, что выработало у них резвость на коротких дистанциях. Ахалтекинцев вывозили в Россию, Индию, Афганистан, Турцию, Сирию, Германию и Англию. На коневодство этих стран они оказали значительное влияние. Кровь туркменских лошадей прилита к чистокровной верховой, карабахской, донской, карабаирской и некоторым другим породам.

Экстерьер ахалтекинцев своеобразен. Голова у них сухая, высоко поставленная, глаза большие, выразительные, затылок длинный, шея прямая, тонкая, выход ее высокий, холка средняя по высоте, лопатка косая, спина мягкая, недостаточно мускулистая, поясница иногда запавшая, круп мускулистый, грудная клетка неглубокая, ребра обычно короткие, ноги сухие, крепкие без щеток, правильно поставленные, волосяной покров слабо развит, грива и челка редкие, короткие. Масть чаще золотисто-гнедая, золотисто-рыжая, золотисто-буланая. Встречаются лошади гнедые, рыжие, серые и вороные. Темперамент у них пылкий, возбудимый, движения легкие, настильные. Лошади хорошо зарекомендовали себя в пробегах.

(СЛАЙД 11)

Арабская порода. Одна из немногих пород, имеющих мировое значение: до середины XIX в. являлась во всех странах главной породой. С ее помощью выведены чистокровная верховая, стрелецкая, орловская рысистая, орлово-ростопчинская, терская, першеронская и многие другие породы.

Создана арабская порода в пустынях Аравийского полуострова во второй половине VII в. Высокие качества арабских лошадей стали известны в XI и XII вв. Широкое распространение они получили в XVII и XVIII вв. Арабская лошадь отличается своеобразием экстерьера. Голова у нее легкая, широкая во лбу, глаза крупные, выразительные, шея красиво изогнутая, высоко поставленная, холка средняя по высоте, спина широкая, поясница ровная, круп мускулистый, грудная клетка широкая, лопатка длинная, косо поставленная, скакательный сустав глубокий, ноги сухие, копыта прочные, хвост, высоко поставленный с изгибом. Лошади

отличаются гармоничностью телосложения, живым темпераментом, добронравием, неприхотливостью и выносливостью. Движения у них легкие, нарядные, шаг длинный, рысь плавная, размашистая. Лошадей используют в скачках, конном спорте, туризме, прокате. Масть лошадей рыжая, серая и гнедая. При скрещивании арабских жеребцов с чистокровными верховыми, буденновскими, донскими, тракененскими кобылами получают хороших спортивных лошадей.

(СЛАЙД 12)

Чистокровная верховая порода. Выведена в XVII–XVIII вв. в Англии путем сложного воспроизводительного скрещивания местных кобыл верхового типа с жеребцами восточного происхождения, в том числе арабскими, варварийскими и турецкими. Распространена во всех странах мира.

Отбор животных по резвости привел к созданию крупной, скороспелой, очень резвой лошади, с крепкой конституцией, требовательной к условиям кормления и содержания. Экстерьер ее характеризуется следующими показателями: головой с удлиненной лицевой частью и прямым профилем; длинной прямой шеей; высокой удлиненной холкой; прямой спиной; длинным, овальным, мускулистым крупом нормального наклона; глубокой и длинной грудью; длинными, сухими, с отбитыми сухожилиями ногами; средними копытами; тонкой эластичной кожей; малой оброслостью гривы, хвоста и щеток. Масть: гнедая, темно-гнедая, рыжая и караковая. Темперамент энергичный, легковозбудимый. В России чистокровных верховых лошадей начали разводить во второй половине XVIII в. Выращивают лошадей в условиях конюшенного содержания, на культурных высокопродуктивных пастбищах, применяют интенсивный индивидуальный тренинг.

Лошади этой породы самые резвые и самые прыгучие в мире. Во всех странах мира чистокровных верховых лошадей широко используют в конном спорте, в гладких и барьерных скачках, а также стипль-чезах.

(СЛАЙДЫ 13–14)

Упряжные породы лошадей.

(СЛАЙД 15)

Латвийская упряжная порода. Создана в Латвийской ССР (утверждена в 1952 г.) путем скрещивания местной упряжной лошади с жеребцами голштинской, ганноверской и ольденбургской пород. Лошади латвийской упряжной породы достаточно крупные, выделяются гармоничным телосложением, крепкой конституцией, просторным движением, глубокой и широкой грудью. Конечности короткие, крепкие, с хорошо развитым запястьем. Масти: гнедая, рыжая, караковая, вороная, бурая с отметинами на голове и конечностях. Темперамент спокойный, добронравный. В породе выделены три типа: основной, утяжеленный и

облегченный. Лошади облегченного типа по телосложению приближаются к полукровным верховым. Жеребцы латвийской упряжной породы используются как улучшатели пород.

Белорусская упряжная порода. Белорусская упряжная порода — одна из наиболее молодых пород, среди выведенных на пространствах бывшего СССР: ее официальное признание состоялось 20 мая 2000 года. Однако формирование породы происходило на протяжении длительного времени и началось еще в середине XIX века.

С давних времен на территории Республики Беларусь сформировалась местная популяция лошадей северного типа, сходная с породами соседних областей: польским коником, литовской межинкой, жмудкой старого, не улучшенного заводскими лошадьми типа.

(СЛАЙД 16, 17)

Такой тип существует и сегодня — он известен как полесская лошадь. Это некрупные лошади, отличающиеся неприхотливостью и превосходной приспособленностью к местному влажному климату. И именно на основе этих лошадей и была выведена порода. При выведении породы использовалась русская тяжеловозная порода, литовская тяжеловозная порода, торийская упряжная, латвийская упряжная, жмудская (жимайчу), гудбрансдальская (норвежская). Эти породы являются официально разрешенными к прилитию в белорусскую упряжную породу. Лошади, носящие в себе такие крови, будут считаться чистопородными.

Белорусская лошадь среднего роста, средней массивности, обладает высокой работоспособностью, плодовитостью, молочностью, хорошо приспособлена к местным условиям. Голова у них небольшая, шея мускулистая, средней длины, грудь широкая, длинная, спина прямая, круп широкий, овальный, конечности сухие и прочные, оброслость гривы и хвоста хорошие. Масти: буланая, саврасая, соловая, гнедая, вороная и другие. В породе созданы линии Орлика, Анода, Заветного, Голубя, Баяна, Орла.

(СЛАЙД 18, 19)

Верхово-упряжные породы. Выведены они путем скрещивания местных степных или горских кобыл с жеребцами восточного происхождения при табунном или культурно-табунном содержании. Используют их на сельскохозяйственных работах, в конном спорте, конном туризме. Характерные особенности лошадей — высокая производительность, выносливость, хорошая плодовитость и долголетие.

(СЛАЙД 20)

Тракененская порода. Выведена в XIX в. в Германии в Тракененском конном заводе скрещиванием местных кобыл с признаками восточного происхождения с жеребцами верховых и верхово-упряжных

пород (арабской, турецкой, испанской, неаполитанской, персидской, чистокровной верховой, датской и других). Большое внимание при этом уделялось условиям кормления и содержания. Успешному развитию породы способствовали тренинг и систематические испытания лошадей вначале в гладких скачках, а позднее на так называемых парфосных охотах с разнообразными препятствиями на трассах, а также под седлом и в упряжи.

Современных тракененских лошадей широко используют во всех видах конного спорта, а также в упряжи на разных работах. По резвости в гладких скачках они превосходят лошадей других полукровных верховых пород. Среди полукровных верховых лошадей они также наиболее крупные, при этом их высокий рост хорошо сочетается с достаточно длинным, очень глубоким, объемистым туловищем и мощным развитием костяка. Лошади отличаются сухой конституцией и породностью. Голова крупная, породная, с длинным затылком, шея средней длины, мускулистая, с высоким выходом, холка высокая, длинная спина, круп мускулистый, овальный, иногда свислый, лопатка длинная, ноги часто короткие, правильно поставленные, сухие с хорошо отбитыми сухожилиями, копыта прочные. Темперамент у лошадей энергичный, добронравный.

В породе выделены три типа: легкий верховой, тяжелый верховой и упряжной. В конных заводах СНГ работу ведут с животными первых двух типов как наиболее отвечающими современным требованиям.

(СЛАЙД 21)

Ганноверские лошади. Одна из самых известных спортивных пород в мире. Представители данной породы уже много лет успешно выступают на международных соревнованиях по выездке и конкуру. Ганноверская порода была создана немцами, славящимися своей скрупулезностью. Ганноверские лошади выведены из не самого привлекательного поголовья, значительно улучшенного посредством скрещивания с лучшими чистокровными верховыми, тракененскими и арабскими скакунами.

Масти: любые одноцветные. Кроме того, для ганноверских лошадей характерны белые пятна. Рост – от 160 до 170 см в холке. Впрочем, некоторые особи достигают и 175 см.

Экстерьер: четко очерченная голова средних размеров с большими выразительными глазами. Длинная шея и плечи, ярко выраженная холка. Глубокий сильный корпус. Мускулистый круп и ноги. Хорошо поставленный хвост.

Использование: в конном спорте. Ганноверы прославились в конкуре и выездке. Идеальные спортивные и верховые лошади.

Особенности: имеют отменную мощь при средней резвости, поэтому больше используются именно в конкуре и выездке. Подвижны, имеют мощный прыжок.

(СЛАЙД 22)

Рысистые породы лошадей. Рысистые породы лошадей начали создавать в конце XVIII – начале XIX в. в связи с потребностью городского транспорта в быстрой нарядной упряжной лошади.

Возникнув в Англии, рысистое коневодство не получило там широкого развития, так как селекционная работа не подкреплялась рысистыми испытаниями лошадей. Лучшие породы рысаков выведены сначала в России (орловский и русский), затем в США (американский) и во Франции (французский англо-норман).

(СЛАЙДЫ 23, 24)

Орловская рысистая порода. Одна из старейших и популярнейших пород России. Широко используется для улучшения массового коневодства и в беговом спорте. Орловские рысаки хорошо акклиматизируются в самых различных условиях. Высокая резвость на рыси позволяет использовать орловских рысаков и в спорте. Орловский рысак оказал положительное влияние на племенное рысистое коневодство Франции, Голландии и ряда других западноевропейских стран.

Создание орловской рыистой породы относится к концу XVIII – началу XIX в., когда в России, как и в других западноевропейских странах, возникла потребность в нарядной упряжной лошади с устойчивой резвой рысью. В качестве исходного материала были использованы лошади лучших пород того времени – арабской, датской, голландской, мекленбургской и других.

Современный орловский рысак представляет собой крупную, гармонично сложенную нарядную легкоупряжную лошадь. Голова у него сухая, шея длинная, нередко «лебединая», холка высокая, спина широкая, поясница мускулистая, круп широкий, мощный, ноги сухие, иногда с коротковатыми бабками, щетки небольшие, грива и хвост хорошо развитые, пышные. Из недостатков экстерьера встречается сырость и непрочность сухожильно-связочного аппарата, размет передних конечностей. Масти: серая, гнедая, вороная и рыжая.

Орловские рысаки не отличаются скороспелостью. Вместе с тем им присущи высокая плодовитость, долголетие, энергичный темперамент и добрый нрав.

(СЛАЙД 25)

Русская рысистая порода. Утверждена в 1949 г. Используется для улучшения массового коневодства и в беговом спорте. Русские рысаки по резвости превосходят орловских, они успешно выступают в международных соревнованиях, их экспортируют за рубеж. Порода

создана в результате скрещивания лучших орловских кобыл с американскими рысистыми жеребцами, которых в погоне за получением более резвой лошади стали приобретать многие коннозаводчики России. Для русских рысаков характерны крепкая сухая конституция, хорошее развитие мускулатуры и сухожилий. Голова у них сухая, шея прямая, лопатка длинная, косо поставленная, линия верха хорошая, грудная клетка глубокая, круп мускулистый, конечности крепкие, сухие, с хорошо отбитыми сухожилиями. Масти лошадей: гнедая, вороная, реже серая и рыжая.

Русские рысаки отличаются высокой плодовитостью. Молодняк русской рысистой породы более скороспелый, чем орловской. Рост его в основном заканчивается к четырем годам.

(СЛАЙДЫ 26–28)

Тяжеловозные породы лошадей. Выведение лошадей тяжеловозных пород относится к периоду развития капитализма, когда под влиянием роста городов и промышленных центров возникла потребность в крупной упряжной лошади для перевозки различных грузов. Первые тяжеловозные породы созданы в XVIII–XIX вв. в странах развитого капитализма – Англии, Бельгии и Франции.

(СЛАЙД 29)

Советская тяжеловозная порода. Выведена в результате поглотительного скрещивания местных кобыл упряжного типа разнообразного происхождения (помеси арденов, першеронов, битюгов) с брабансонами.

Особенности их экстерьера: средний рост, средняя по величине голова с широкими ганахами, мускулистая коротковатая шея, низкая широкая холка, широкая, иногда мягкая спина, ровная широкая поясница, раздвоенный свислый круп, широкая с округлыми ребрами грудь, сухие конечности (иногда встречается саблистость, мягкие бабки и косолапость), умеренная оброслость гривы, хвоста и щеток. Масти: рыжая, рыже-чалая, встречается гнедая, гнедо-чалая, бурая, игреневая, вороно-чалая.

Лошади скороспелы, с трех лет используются на работах и поступают в воспроизводящий состав. Жеребята растут интенсивно, достигая к 6-месячному возрасту массы 365–375 кг, а к 12-месячному – 525–540 кг.

Высокая скороспелость, большая живая масса (жеребцов 780 кг, кобыл 650 кг), хорошая оплата объемистого корма приростом живой массы характеризуют советскую тяжеловозную породу как довольно перспективную при мясном и молочном направлении коневодства. Молочная продуктивность кобыл кумысной фермы составляет в среднем за лактацию 3287 кг.

(СЛАЙД 30-33)

Русская тяжеловозная порода. Работа по ее созданию началась в XIX в., когда из Бельгии в Россию стали завозить мелких тяжеловозов – арденов. Чтобы быстрее увеличить поголовье арденов, их разводили не только в чистоте, но и скрещивали с кобылами других пород упряжного типа, преимущественно брабансонами и першеронами. После революции племенная работа с арденами была направлена на консолидацию типа некрупной сухой лошади, сочетающей высокую работоспособность, гармоничность сложения с неприхотливостью к условиям кормления и содержания. В результате целеустремленной племенной работы сложился большой массив однородных лошадей, получивших в 1952 г. название русской тяжеловозной породы.

Они обладают энергичным темпераментом, отличаются долголетием и высокой плодовитостью. Особенно ценное их качество – неприхотливость к корму. Русские тяжеловозы обладают хорошими мясными качествами и высокой молочностью, что открывает перспективу широкого их использования как продуктивных животных. От кобыл русской тяжеловозной породы получают за лактацию до 2500–3000 л молока.

Русский тяжеловоз характеризуется небольшой, но широколобой головой, короткой мускулистой шеей, низкой широкой холкой, растянутой и широкой, иногда мягковатой спиной, ровной и широкой поясницей, раздвоенным свислым крупом, глубокой и широкой грудью, относительно короткими, сухими конечностями. Встречаются лошади этой породы рыже-чалой, гнедой, гнедо-чалой, вороной, игреневой и серой масти. Рабочие качества русского тяжеловоза высокие.

Высокие племенные и пользовательные качества русских тяжеловозов создали им большую популярность и способствовали широкому их распространению. В настоящее время по численности поголовья они занимают первое место среди других тяжеловозных пород.

(СЛАЙД 34)

Порода Шайр. Английская порода лошадей шайр ведет свое начало от боевых рыцарских скакунов. Это одна из самых древнейших и престижных пород. Ее представители невероятно сильны и красивы. На протяжении всей своей истории они отличались как на поле боя, так и на полевых работах, где их использовали в качестве тяжеловозов.

Экстерьер: массивная широколобая голова; уши средних размеров; шея короткая, хорошо посаженная; прочная, короткая спина; плечи мускулистые; длинный и широкий круп; довольно высоко поставлен хвост; ноги мощные, на них от запястного и скакательного сустава находятся пышные фриззы, копыта прочные и большие.

Высота в холке – 165–185 см.

Вес – 800–1225 кг.

Масть в основном гнедая или караковая, вороная, реже – серая и другие. На ногах и голове – зачастую белые отметины.

Шайры – это самые сильные, самые крупные, самые тяжелые лошади на планете.

Знакомство с профессией – зоотехник ипподрома (в его обязанности входит осуществлять руководство содержанием, кормлением, тренингом и испытаниями лошадей в закрепленных за ними тренировочных отделениях, принимать меры по поддержанию упитанности и сохранению здоровья лошадей, обеспечивать выполнение резвостных и других качественных показателей, содержать в чистоте конюшни и прилегающие территории, проводить бонитировку, контролировать проведение тренировочных работ, проводить совместно с наездниками, тренерами запись лошадей на призы, вести кормовые ведомости и проводить перегруппировку лошадей).

(СЛАЙДЫ 35–37)

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель работы: ознакомление с породами лошадей.

Оснащение: слайды и фотографии пород лошадей, описание пород лошадей.

Порядок выполнения работы.

Учащиеся самостоятельно определяют породную принадлежность лошадей и их назначение. Делают выводы о значении лошадей различных пород в жизни людей.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Какие породы лошадей мирового значения вы знаете?
2. На какие группы по направлениям использования подразделяются породы лошадей?
3. Какие породы лошадей разводятся в условиях Республики Беларусь?
4. Назовите породу лошадей, которая была выведена в Республике Беларусь.
5. Какая порода лошадей в Беларуси является самой распространенной?
6. Какая порода лошадей из верховых в Беларуси является самой распространенной?
7. Как используются тяжеловозные породы?
8. Какие породы используются для конного спорта?
9. Знаю ли я, какие породы лошадей распространены в Республике Беларусь?

10. Интересно ли вам знать, как используется лошади различных пород в современном мире?

11. Вы сможете отличить характерные особенности лошадей различных пород?

2.3.5. Кролиководство и пушное звероводство

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: сформировать знания о породах кроликов и пушных зверей, разводимых в Республике Беларусь; научить различать породы кроликов и пушных зверей по внешнему виду, использовать приобретенные знания и умения в повседневной жизни.

(СЛАЙД 1)

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Какие породы кроликов и пушных зверей вы знаете?
2. Как классифицируют породы кроликов по живой массе?
3. Как различаются породы кроликов по направлению продуктивности?
4. Каких зверей относят к семейству хищных и грызунов?

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

(СЛАЙД 2)

Значение кролиководства и пушного звероводства для человека.

Кролиководство и пушное звероводство являются отраслями сельского хозяйства, способствующими обеспечению населения высококачественными диетическими продуктами питания (кроличьим мясом и нутрятиной), пушниной и пухом, используемыми для производства одежды и головных уборов. В Беларуси основными поставщиками шкур кроликов и пушных зверей являются специализированные звероводческие хозяйства, а кроличьего мяса – подсобные (кролиководы-любители) и фермерские, реже – крупные кролиководческие хозяйства.

Получение от кроликов и пушных зверей разнообразной продукции основано на знании биологических и хозяйственных особенностей этих животных и на умении специалистов-технологов управлять ими. Так, кролики от других сельскохозяйственных животных отличаются высокой скороспелостью и плодовитостью. Самкам этих животных присуща высокая молочность, что позволяет им выкармливать крольчат до 1,5-месячного возраста. Кроме этого, кролики имеют способность к капрофагии – поеданию собственного мягкого кала, который они могут потреблять прямо из ануса.

Возможность получения высокоценной пушнины определяется знанием возрастных и сезонных особенностей формирования и смены (линьки) волосяного покрова у зверей клеточного разведения. Это позволяет получать пушнину (шкурки) от норок, лисиц, песцов и нутрий в оптимальные сроки и с наименьшими материальными и трудовыми

затратами.

Ежегодно в нашей стране получают от 650 до 800 тыс. шкурок пушных зверей. При этом более 98,5 % из них приходится на шкурки норки. Шиншиллы, лисиц и песцов разводят в небольшом количестве.

(СЛАЙД 3)

Понятие о породе. В настоящее время в мире известно свыше 100 пород и более 100 цветных вариаций кроликов. Для получения мяса, шкурок и пуха у нас широко используется не более 15 из них.

Порода – это целостная группа животных одного вида, созданная трудом человека, имеющая общую генетическую структуру и происхождение, отличающаяся от других пород этого же вида характерными признаками продуктивности, типом телосложения и стойко передающая свои качества потомству.

(СЛАЙД 4)

Классификация пород кроликов. Существует несколько классификаций пород кроликов. Однако наиболее распространенной является классификация, согласно которой кроликов разделяют по живой массе, направлению продуктивности, длине волосяного покрова.

По живой массе породы разделяют на мелкие (массой до 2–2,5 кг), средние (массой от 3 до 5,5 кг) и крупные (масса взрослых животных – свыше 6 кг).

По направлению продуктивности на шкурковые, мясо-шкурковые, мясные и пуховые.

По длине волосяного покрова на коротковолосые (мясо-шкурковая порода рекс), нормальноволосые (большинство мясо-шкурковых и мясных пород), длинноволосые (пуховые).

Длина волосяного покрова у коротковолосых кроликов – 1,5–2 см, нормальноволосых – от 2,5 до 4 см, длинноволосых – от 4 до 10 см и более.

Есть еще одна группа кроликов – декоративные (карликовые). Разводят карликовых кроликов обычно в качестве домашних питомцев.

Традиционными для Республики Беларусь являются породы кроликов мясо-шкуркового направления: советская шиншилла, белый и серый великаны, серебристый, венский голубой, бабочка, черно-бурый и другие; мясного: калифорнийская, новозеландская белая, баран; пухового: белая пуховая.

(СЛАЙДЫ 5, 6)

Породы кроликов, разводимых в нашей стране. От животных комбинированного направления продуктивности получают шкурки и мясо.

Советская шиншилла – порода крупных кроликов мясо-шкуркового направления продуктивности. Выведена в бывшем СССР в середине XX

ст.



Рисунок 35 – Советская шиншилла

Окраска волосяного покрова у кроликов советская шиншилла серебристо-серо-голубая; на брюшке, шее, нижней части хвоста, внутренней стороне ног почти белая. На затылке имеется характерный для породы светло-серый клин.

У кроликов этой породы удлиненное, плотное туловище и крепкий костяк. Голова небольшая, слегка удлинённая; уши небольшие, прямо поставленные; грудь хорошо развита, подгрудок небольшой. Спина длинная, широкая, со слегка закругленной линией верха, круп широкий и округлый; ноги не длинные, крепкие.

Средняя живая масса взрослых животных – 5 кг, с колебаниями от 4,2 до 7 кг и более. Длина тела – 62–70 см.

Крольчата при рождении весят 70–75 г. Масса молодняка в возрасте 2 месяцев – 1,7 кг, в 3 месяца – 2,5–2,6 кг. При убое кроликов в 4-месячном возрасте от них можно получить не менее 1,5–1,8 кг мяса.

За один окрол самки приносят в среднем 8 крольчат.

В Республике Беларусь разводится повсеместно.

Белый великан – одна из наиболее крупных пород кроликов комбинированного направления продуктивности. Выведена в Бельгии и Северной Германии в XIX веке.



Рисунок 36 – Белый великан

Волосняной покров кроликов этой породы чисто белый, равномерно густой.

Туловище вытянутое, длиной до 60 см. Грудь хорошо развита, глубокая, с небольшим подгрудком. Спина обычно вытянутая, длинная, чаще – узкая и прямая; крестцово-поясничная часть длинная, круп широкий, округлый и хорошо омускуленный; ноги прямые, крепкие, широко поставлены.

Средняя живая масса взрослых кроликов – 5,1 кг, с колебаниями от 4,3 до 7,0 кг и более.

Крольчата при рождении весят около 90 г. В 2 месяца их живая масса составляет 1,5–1,7 кг, в 3 – 2,0–2,2 кг, в 4 месяца – 2,5–2,6 кг, у отдельных особей достигает соответственно 2,0, 3,0 и 3,5 кг и более.

За окрол самки способны приносить в среднем 8 крольчат.

Порода широко распространена в нашей стране.

Серый великан – порода крупных кроликов. Утверждена в 1952 г.

Среди кроликов этой породы встречаются животные в основном трех окрасок волосняного покрова: серо-заячья, темно-серая, железисто-серая. Наиболее распространена серо-заячья окраска.



Рисунок 37 – Серый великан

Животные имеют крепкое телосложение. Голова у них средней величины. Уши длиной 15–16 см, всегда прямые, имеют форму римской цифры V, слегка закругленные по краям. Туловище округлое, крепкое. Грудь глубокая и широкая. Спина прямая и широкая. Круп широкий. Ноги сравнительно короткие, крепкие, мускулистые.

Для породы характерны неприхотливость к условиям содержания, высокая скорость роста, спокойный нрав.

Живая масса взрослых кроликов этой породы – в среднем 5,3 кг (с колебаниями от 4,0 до 7,0–7,3 кг). Средняя живая масса крольчат при рождении – 80–82 г, в 2 месяца – 1,5 кг, в 3 – 2,0, в 4 месяца – 2,5–2,6 кг и более.

При убое взрослых животных от них можно получить тушку массой

до 3,2–3,5 кг.

Многоплодие самок – 8–9 крольчат в помете.

В Беларуси серых великанов разводят повсеместно.

Серебристый – мясо-шкурковая нормальноволосая порода кроликов.

Утверждена в 1952 г.



Рисунок 38 – Серебристый

Окраска волосяного покрова у кроликов однотонно-серебристая. Животные имеют гармоничное и компактное телосложение (длина туловища – до 57 см). Голова маленькая, слегка суженная к носу, с узкими прямо поставленными ушами, глаза коричневые. Грудь глубокая и широкая, спина широкая, круп округлый, с очень развитой мускулатурой, конечности крепкие, правильно поставленные.

Крольчата рождаются черными (иногда сизыми). Характерную для породы окраску меха кролики приобретают к 4-месячному возрасту.

Средняя живая масса кроликов, закончивших рост – 4,8 кг, но может быть до 5,5–6,5 кг. Живая масса крольчат при рождении – 75 г.

При полноценном кормлении молодняк в возрасте 60 дней имеет массу 2,0 кг, в 90 дней – 3,0 кг и в 120-дневном – около 4,0 кг.

За один окрол самки способны приносить 8–9 крольчат.

Порода широко распространена в европейской части России, Украине, несколько меньше – в Беларуси.

Венский голубой – мясо-шкурковая нормальноволосая порода средних по величине кроликов. Порода создана в Австрии в 1895 г.

Туловище у кроликов данной породы удлиненное, в среднем 57 см. Окраска волосяного покрова сизо-голубая, однородная по всему телу. Мех густой, мягкий и пышный, отличающийся сильным глянцевым блеском. Шкурки используют для имитации меха морского котика.



Рисунок 39 – Венский голубой

Средняя живая масса взрослых кроликов составляет 4,3–4,6 кг, у отдельных особей – более 7,0 кг.

При рождении крольчата весят в среднем 70–75 г. Характеризуются относительно высокой скоростью роста. При выращивании с использованием качественных кормов в возрасте 2 месяцев весят около 1,7 кг, в 3 месяца – 2,6, в 4 месяца – 3,0 кг.

Самки за окрол приносят в среднем 8–9 крольчат.

Кролики этой породы очень выносливы и стойки к неблагоприятным условиям.

В Беларуси порода распространена среди кролиководов-любителей.

Бабочка – породная группа средних по живой массе кроликов мясо-шкуркового направления продуктивности оригинальной окраски.



Рисунок 40 – Бабочка

Порода выведена в Англии в 1887 г. Она получила свое название из-за сходства рисунка носового пятна с черной бабочкой, сидящей с раскрытыми крыльями на белом фоне.

Основная окраска волосяного покрова белая, и на этом фоне пигментированные участки волос создают оригинальный узор. В черный цвет окрашены уши, ободки вокруг глаз, верхняя часть спины и хвоста.

На базе английских животных во многих странах выведены свои породы, например, немецкая, итальянская, французская, советская и другие.

Голова у животных средней длины, округлая и крупная – у самцов и продолговатая – у крольчих; туловище длиной 54–56 см; грудь широкая, спина удлиненная, достаточно широкая; круп округлый и широкий; конечности крепкие, хорошо омускуленные.

Средняя живая масса кроликов породы бабочка – 4,0–4,8 кг.

Среднее многоплодие самок – 8 крольчат.

Основное поголовье кроликов породы бабочка находится в приусадебных хозяйствах кролиководов-любителей.

Черно-бурый – мясо-шкурковая нормальноволосяя порода крупных кроликов. Выведена в 1948 г.

Волосистой покров кроликов напоминает по окраске мех черно-бурой лисицы. Голова и спина у кроликов черные, а бока – черно-бурые. Крольчата до 4-месячного возраста черные, и лишь в возрасте 7–8 месяцев окраска меха у них приобретает заметную бурую вуаль.

Телосложение у кроликов данной породы крепкое, туловище удлиненное, у половозрелых животных – до 61–72 см, голова крупная, с широкими ушами длиной до 18 см; грудь хорошо развитая, широкая и глубокая; спина длинная, прямая и широкая; пояснично-крестцовая часть хорошо развитая; круп округленный и широкий, конечности длинные и массивные.

Живая масса взрослых особей – в среднем 5,0 кг, с колебаниями от 3,6 до 6,5 кг. Средняя живая масса крольчат при рождении – 80 г, при хорошем кормлении к 90-дневному возрасту они достигают массы 2,7–2,8 кг. Наибольшая интенсивность роста у них в возрасте 4–5 месяцев. Многоплодие самок – 7–9 крольчат в помете. В республике разводится повсеместно.

Коротковолосяе кролики – рексы – являются мелкими и средними по размерам животными с укороченным волосистым покровом разнообразной окраски. В отличие от нормальноволосях кроликов, волосистой покров у рексовых укорочен примерно в 2 раза.

В Беларуси разведение коротковолосях кроликов распространено незначительно.

(СЛАЙД 7)

Мясные породы. Кроликов указанного направления продуктивности разводят для получения мяса – диетического продукта в рационе человека.

Калифорнийская – порода средних по величине нормальноволосях кроликов белой окраски, за исключением черных или темно-коричневых ушей, кончика носа, лап и хвоста. Порода выведена в США, утверждена в 1928 г.

Животные имеют крепкое телосложение, тонкий, но достаточно прочный костяк. Голова небольшая с тонкими и строго прямыми ушами, длиной не более 10,5 см. Шея короткая; туловище компактное, пропорционально развитое; грудь широкая, спина короткая и широкая, расширенная в пояснично-крестцовой части; круп широкий, округлый, конечности крепкие, хорошо омускуленные.

Живая масса взрослых кроликов – в среднем 4,5 кг (колебания от 4,0 до 5,0 кг), крольчат при рождении – 45 г. Молодняк отличается хорошей энергией роста в раннем возрасте: в 2 месяца достигает живой массы 1,8–2,2 кг, в 3 месяца – 2,6–2,7 кг (до 3,4 кг), в 5 месяцев – 4,0–4,2 кг. Среднесуточный прирост в 1,5–2-месячном возрасте – в среднем 40 г, а в 2–3-месячном – 30–35 г.

При убое от одного кролика можно получить до 2,0–2,5 кг мяса.

За один окрол самки приносят по 8–9 крольчат.

В республике разводится повсеместно.

Новозеландская белая – выведена в США в 1910 г. Она самая распространенная порода кроликов в мире.



Рисунок 41 – Новозеландская белая

Кролики отличаются крепким телосложением и хорошо развитым, иногда тонким костяком. Голова небольшая с короткими и прямостоячими ушами, шея очень короткая. Туловище средней длины (у самцов – 47–48 см, у самок – 49,5 см), компактное; грудь глубокая и широкая, спина прямая, с очень широкой пояснично-крестцовой частью; круп округлый, конечности крепкие, хорошо омускуленные.

Средняя живая масса взрослых самцов – 4,0–5,0 кг, самок – 4,5–5,4 кг. Крольчата при рождении весят 45 г. Молодняк отличается высокой скоростью роста в раннем возрасте: в 8 недель достигает живой массы 1,7–2,2 кг, в 90-дневном возрасте – 2,7–3,0 кг.

Крольчихи плодовиты, хорошо выкармливают по 8–12 крольчат.

В республике разводят повсеместно.

Баран – порода крупных нормальноволосях кроликов, имеющих характерную голову с горбоносым профилем, напоминающим голову барана со своеобразными длинными и обвислыми ушами. У отдельных особей длина ушей достигает 60–71 см при ширине 10–17 см.

Наиболее известными породами из этой группы кроликов являются английские, французские, немецкие бараны, большой баран и другие.

У животных массивное и крепкое туловище (длиной до 60–70 см); широкая и глубокая грудь; удлиненная спина, иногда несколько провислая; округлый круп.

Окраска волосяного покрова различная – черная, голубая, серая, коричневая, желтая и другие.

Кролики скороспелы. Живая масса взрослых животных – в среднем 5,0 кг (иногда до 7,0–10,0 кг).

Крольчихи малоплодные (в помете в среднем 4–6 крольчат).

Порода распространена среди кролиководов-любителей.

(СЛАЙД 8)

Пуховые породы. Кроликов пухового направления разводят для получения пуха.

Белая пуховая – порода средних по величине длинноволосях кроликов чисто-белой окраски. Утверждена в 1957 г.

У кроликов белой пуховой породы крепкое туловище, хорошо развитый костяк, голова средней величины, округлой формы, с короткими прямостоячими ушами; туловище шарообразное, длиной до 54 см; грудь широкая, но недостаточно глубокая; спина округлая, слегка аркообразная, широкая; конечности крепкие, прямые, хорошо омускуленные.

Живая масса взрослых особей – от 3,5 до 4,5 кг. При рождении крольчата весят 40–45 г, в месячном возрасте – 0,35–0,45 кг, в 2 месяца – 1,0 кг.

Многоплодие крольчих – 7 крольчат за окрол.

От одного пухоноса за год можно получить в среднем от 300 до 500 г пуха; от лучших животных – до 700–1000 г и более.

Длина волосяного покрова у кроликов колеблется от 5,0 до 7,0 см, достигая иногда 15–25 см.

Кроликов данной породы разводят повсеместно.

(СЛАЙД 9)

Породы (цветовые формы) пушных зверей, разводимые в Республике Беларусь.

Для получения высококачественной пушнины в условиях клеточного содержания в нашей стране разводят зверей, относящихся к отрядам хищников и грызунов. Из плотоядных хищных пушных зверей – представители семейства куньих (американская норка) и семейства собачьих, или псовых (лисица, песец), растительноядных (грызунов) –

семейств нутриевых (нутрия) и шиншилловых (шиншилла малая).

Кроме шкурки, от нутрий получают еще и мясо.

В настоящее время в Республике Беларусь разводят норок следующих пород: стандартную, пастель, серебристо-голубую, сапфир, американское паломино, белую хедлунд; лисиц: серебристо-черную; песцов: вуалевую; нутрий: стандартную, черную, бежевую; реже шиншил: стандартную.

(СЛАЙД 10)

Породы норок. Стандартные норки. Самой распространенной окраской у норок клеточного содержания является стандартная. Стандартная окраска – это окраска, характерная для зверей, обитающих в дикой среде. На ее разведении в нашей стране специализируются практически все звероводческие хозяйства.

Окраска волосяного покрова норок стандартной породы варьирует от светло-коричневой до почти черной.

Норки указанной породы характеризуются ярко выраженным половым диморфизмом: средняя длина тела самцов составляет 48–50 см, самок – 39–42 см, живая масса – соответственно 2,2–2,8 кг и 1,2–1,8 кг. Средняя плодовитость самок – 5–7 щенков.

Цветные норки. Все цветные норки по преобладающему цвету в окраске волосяного покрова объединены в группы: коричневых, голубых, белых, черных и пятнистых.

Порода пастель. Одна из наиболее распространенных пород норок коричневой окраски волосяного покрова.

Окраска волосяного покрова пастелевых норок может варьировать от светло- до темно-коричневой. Пух серый, иногда с легким коричневатым оттенком. Глаза – темно-коричневые, почти черные, носовое зеркало – светло-коричневое или темно-розовое.

Средняя живая масса самок – 1,2–1,6 кг, самцов – 2,3–2,8 кг, длина туловища – 39–42 и 49–52 см соответственно. Плодовитость самок – 4,8–5,8 щенков.

В Беларуси пастелевых норок разводят в Калинковичском и Пинском зверохозяйствах.

Порода серебристо-голубая. Окраска серебристо-голубых норок впервые была получена в 1931 г. в США. У серебристо-голубых норок окраска может варьировать от светло- до темно-серой. Носовое зеркало розовое, глаза черные.

Звери указанной породы отличаются крупным размером и хорошими воспроизводительными качествами. Количество щенков в помете – до 5,5–5,8 гол. Живая масса самок основного стада – 1,2–1,6 кг, самцов – 2,3–2,8 кг, длина тела – 42–46 и 49–52 см соответственно.

В нашей стране серебристо-голубых норок разводят в

Молодечненском и Калинковичском зверохозяйствах.

(СЛАЙД 11)

Порода американское паломино. Окраска волосяного покрова норок данной породы варьирует от светло- до темно-бежевой, пух светло-бежевый. Глаза и носовое зеркало у зверей розовые.

Средняя живая масса самок – 1,8–2,0 кг, самцов – 2,8–3,1 кг, длина тела – 44–46 и 52–54 см соответственно. Воспроизводительная способность – 5,0–5,5 щенков.

В Республике Беларусь норки американское паломино разводят в Гродненском, Калинковичском, Пинском зверохозяйствах.

Порода сапфир. Эта порода является одной из самых красивых и наиболее распространенных цветных пород норок. В нашей стране ее разводят в Молодечненском, Калинковичском, Пинском зверохозяйствах.

Окраска волосяного покрова сапфировых норок голубая. Глаза у зверей темно-карие, носовое зеркало розовое.

По воспроизводительным качествам и длине туловища норки сапфир несколько уступают таким цветным породам, как серебристо-голубая и американское паломино. Однако в стадах встречаются самки с живой массой 1,4 кг, самцы – 2,6–2,8 кг, имеющие длину тела соответственно до 41,5 и 49,5 см. Самки способны приносить до 5,5 щенков и более.

Порода белая хедлунд. Норки хедлунд были получены в 1945 г. в США. Окраска волосяного покрова у зверей указанной породы чисто белая. Глаза черные, носовое зеркало депигментировано. Средняя живая масса и длина туловища самцов – 2,0–2,4 кг и 48–52 см соответственно, самок – 1,5–1,8 кг и 42–46 см.

В помете самок может быть до 6 щенков и более (Калинковичское зверохозяйство).

(СЛАЙД 12)

Породы лисиц. В зверохозяйствах в условиях клеточного содержания разводят лисиц, принадлежащих к одному виду – лисице обыкновенной, или красной (рыжей).

Серебристо-черная порода лисиц является одной из самых распространенных в звероводческих хозяйствах. Утверждена в качестве породы в 1971 г.

Для зверей этой породы характерны крупные размеры: длина тела самцов – 72–82 см, самок – 66–76 см, средняя живая масса – соответственно 6,4 кг и 5,6 кг. В помете самок – 5,0–6,0 щенков.

В Республике Беларусь серебристо-черных лисиц разводят в Барановичском зверохозяйстве.

(СЛАЙД 13)

Породы песцов. По внешнему виду и строению тела песцы напоминают лисиц. В дикой среде обитает песец двух основных цветовых

форм: белый и голубой. В условиях клеточного содержания разводят в основном голубых песцов.

Вуалевая порода выведена в Норвегии. На территорию бывшего СССР вуалевые песцы были завезены в 1950-х г.г.

Подпушь у вуалевых песцов зонально окрашена и имеет серое различной интенсивности основание и белые кончики волос. Кроющие волосы преимущественно платиновые. Пигментированные кончики платиновых волос на фоне белых вершин пуховых волос образуют темную вуаль. Глаза у вуалевых песцов темно-карие, носовое зеркало пигментировано.

Средняя живая масса самцов – 8,1 кг, самок – 6,8 кг, длина туловища – соответственно 69 см и 66 см. Плодовитость самок – 10,0–11,0 щенков.

В Беларуси вуалевых песцов разводят в Бобруйском зверохозяйстве.
(СЛАЙД 14)

Породы нутрий. Нутрия – грызун, естественный ареал распространения которого – умеренная и субтропическая зона Южной Америки. Ведет полуводный образ жизни. В Республике Беларусь нутрий разводят на приусадебных участках.

Порода стандартная. Одна из самых распространенных пород нутрий. Утверждена в 1993 г.

Общая окраска волосяного покрова стандартных нутрий варьирует от серовато-коричневой до темно-коричневой или бурой. Подпушь в основном коричневая различной интенсивности и оттенков. Глаза коричневые, носовое зеркало темно-коричневое.

Средняя живая масса самок – 4,5–6,0 кг, самцов – 5,0–6,5 (отдельные особи – до 12 кг), длина туловища – 44–52 см и 48–60 см соответственно. Количество щенков в помете 5–6.

Порода черная. У зверей указанной породы черная или почти черная окраска кроющих волос и темно-серая подпушь. Носовое зеркало, конечности и хвост темно-коричневые, почти черные, вибриссы черные, реже – белые. Глаза коричневые.

Средняя живая масса самцов – 6,9 кг, самок – 6,4 кг, длина туловища – 55 см и 53 см. В помете самок – 5 и более щенков.

Порода бежевая. Нутрий указанной породы на территорию нашей страны завезли из Италии в 1958 г.

Окраска бежевых нутрий может быть от серо-бежевой до темно-бежевой, почти коричневой. Глаза, носовое зеркало, конечности и хвост коричневые.

По размерам тела и воспроизводительной способности бежевые нутрии не уступают стандартным.

(СЛАЙД 15)

Породы шиншилл. В дикой среде эти грызуны обитают в предгорьях Анд и Кордильер в Южной Америке.

Различают два вида шиншилл: малую, или длиннохвостую, и большую, или короткохвостую. В клеточных условиях разводят в основном малую шиншиллу дикой стандартной окраски волосяного покрова, реже других цветовых типов.

Стандартная порода. Волосяной покров шиншилл стандартной породы голубовато-серый различной интенсивности. Глаза и носовое зеркало черные.

Средняя живая масса взрослых особей – 0,65–0,70 кг. Воспроизводительная способность самок – 2,2–2,8 щенка.

Волосяной покров шиншилл очень густой, мягкий и нежный, что обусловлено особенностями его структуры.

В нашей стране шиншилл разводят в качестве домашних животных.
(СЛАЙДЫ 16–18)

Продукция пушного звероводства и кролиководства. Кроликов и пушных зверей выращивают с целью получения от них диетического мяса, пушнины и пуха, используемых для производства одежды и головных уборов.

Знакомство с профессией – зверовод (в его обязанности входит осуществление организационно-технологического руководства животноводческим отделением (комплексом, сельскохозяйственным участком, фермой), обеспечение при этом роста производства продукции животноводства, повышения ее качества и снижения себестоимости, участие в разработке и проведении мероприятий по интенсификации животноводства, переводу его на промышленную основу).

(СЛАЙД 19)

4. Практическое занятие (30–40 мин)

Цель: ознакомление с породами кроликов и пушных зверей.

Оснащение (дополнительно к общему оборудованию): плакаты, альбомы с фотографиями различных пород пушных зверей и кроликов, мультимедийный проектор, экран, интерактивная доска, демонстрация видеофильма «Кролики в жизни людей».

Порядок выполнения работы.

1. Повторный просмотр слайдов 5–15.

2. Учащиеся самостоятельно определяют породы кроликов и пушных зверей по фотографиям или картинкам, распределяя их на группы. Можно применить карточки с названием и описанием различных пород животных.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Какое значение имеет разведение кроликов и пушных зверей для человека?

2. Что такое порода?
3. Как классифицируют кроликов и пушных зверей?
4. Какие породы кроликов различного направления продуктивности вы знаете? Охарактеризуйте их.
5. Какие породы пушных зверей (хищников и грызунов) вы знаете?
6. Как различаются кролики и пушные звери по внешнему виду?
7. Какие виды продукции получают от пушных зверей и кроликов?

2.3.6. Птицеводство

1. Организационный момент (5 мин)

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: ознакомить учащихся с основными видами и породами сельскохозяйственной птицы, направлениями их продуктивности.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

(СЛАЙД 2)

1. Выберите правильный ответ.

Благодаря широкому распространению, разнообразию видов и большой численности птицы оказывают существенное влияние на жизнь природных сообществ. В сообществе они играют роль организмов:

- а) производителей органических веществ;
- б) потребителей органических веществ;
- в) разрушителей органических веществ.

2. Положительная роль птиц в жизни растений состоит в том, что они:

- а) поедают листья;
- б) распространяют плоды и семена;
- в) разрушают кору.

3. От домашней птицы получают:

- а) молоко, сметану, творог;
- б) шерсть, рога, копыта;
- в) яйцо, мясо, перо.

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

(СЛАЙД 3)

Разведение домашних птиц составляет отдельную отрасль сельского хозяйства – птицеводство.

Птицеводство – отрасль сельского хозяйства, основная задача которой – разведение различных видов сельскохозяйственной птицы для производства высокопитательных диетических продуктов (яиц и мяса) и удовлетворения ими потребности населения.

Физиологическая ценность яиц определяется высокой усвояемостью содержащихся в них питательных веществ. Белок яиц усваивается организмом человека на 96–98 %. Яйца являются единственным продуктом животного происхождения, который мы получаем в природной упаковке – скорлупе. Содержимое яйца, если оно получено от здоровой птицы, свободно от различных микроорганизмов и стерильно,

что способствует достаточно длительному хранению. Так, яйца цесарок могут храниться при комнатной температуре до 8 месяцев без существенных изменений питательных качеств. В пищу человек обычно использует яйца кур, перепелов и цесарок. Индюшину, утиную и гусиную яйца целесообразнее и экономически выгоднее использовать для вывода молодняка, выращиваемого на мясо.

Яйца сельскохозяйственной птицы имеют большое значение в удовлетворении возрастающих потребностей человека в витаминах, причем наиболее существенное значение яйца имеют в удовлетворении потребности человека в витаминах А, D, В₁₂, В₂, пантотеновой кислоте, холине.

Жир куриных яиц отличается высокой пищевой ценностью и имеет благоприятный состав по количеству и соотношению жирных кислот. В курином яйце содержится 5–8 г линолевой кислоты, которая имеет исключительно важное значение в обмене веществ.

Совершенно незаменимы яйца для производства вакцин, используемых в медицине и медицинской ветеринарии.

Существует мнение об опасности потребления яиц в связи с наличием в них относительно высокого содержания холестерина, который «ответственен» за развитие атеросклероза у людей. Многочисленными исследованиями доказано, что яйца в патогенезе заболеваний сердечно-сосудистой системы активной роли не играют.

В мясе птицы по сравнению с мясом других видов животных содержится больше полноценного белка на 16–24 %.

Наиболее питательным диетическим продуктом является мясо бройлеров и индюшат благодаря высокому содержанию полноценных белков и аминокислотному составу, биологической ценности жиров, содержанию витаминов и минеральных веществ. Гусиное и утиное мясо содержит больше жира и обладает высокой калорийностью.

Таким образом, яйцо и мясо птицы имеют большое значение в организации сбалансированного питания человека.

(СЛАЙД 4)

К домашней птице относятся 4 основных вида: куры, индейки, утки и гуси.

Благодаря целенаправленной селекции, куры стали самым быстрым производителем животных белков как в форме высокоценной яичной массы, так и диетического, легкопереваримого мяса, богатого основными питательными веществами. В республике, как и в других экономически развитых странах, выращивают кур яичных кроссов и цыплят-бройлеров. Современное число пород вместе с разновидностями кур по окраске и рисунку оперения превышает 1000, причем почти половина их была создана на азиатском континенте.

(СЛАЙД 5)

Домашние куры образуют много разных пород (мясных, яйценосных, бойцовых), но все они ведут свое начало от прирученных и одомашненных человеком диких банкивских кур, которые и сейчас живут в лесах Индии, Индокитая и на островах Малайского архипелага. Банкивских кур люди приручили очень давно: около 4 тысяч лет назад. Первоначальным поводом для одомашнивания послужило не столько желание получить от них яйца и мясо, сколько другие соображения. Во-первых, петухов считали «вестниками зари», которые своим предрассветным пением отгоняли якобы злых духов от человека, а во-вторых, драчливость петухов привлекала многих людей для устройства петушиных боев в спортивных целях. Только впоследствии одомашненные куры стали предметом хозяйственного использования для получения питательных продуктов, а также пуха и пера.

В распространении птицеводства большая заслуга принадлежит древним персам. Именно из Персии происходит культ петуха. Там считали смертным грехом убийство священной птицы. Сделался священным петух, вероятно, как «вестник утра» (света), как символ бдительности, прогоняющий своим криком злых духов. В Греции кур называли «персидскими птицами».

Позднее в Риме куры становятся вещими птицами: полководцы не осмеливались начать битвы, не дав поклевать зерна священным птицам. Если куры с аппетитом клевали зерно, войска шли вперед, если же отказывались клевать, отступали. Гаданием, предсказанием по поведению кур занимались в Древнем Риме специальные жрецы-авгуры. По преданию один из полководцев – Публий Клавдий – велел выбросить в море священных кур за то, что они отказались клевать предложенное им зерно. «Если они не хотят клевать, то пусть хотя бы пьют!» – воскликнул он, и на следующий же день был наголову разбит!

Скажите, когда одомашнили кур? И для чего?

От кого произошли домашние куры?

Где встречается дикая банкивская курица?

Со временем куры утратили привилегии священных птиц и превратились для человека в источник питания. Сейчас мы с вами познакомимся с некоторыми породами домашних кур.

(СЛАЙДЫ 6, 7)

Все породы кур можно сгруппировать следующим образом:

мясные куры – брама светлая, кохинхин, фавероль и другие;

яичные куры – леггорн, русская белая и другие;

мясо-яичные куры – московская белая, московская, нью-гемпшир, род-айланд и другие;

бойцовые куры – английская бойцовая, индийская черная, малайская, московская бойцовая и другие;

декоративные куры – бентамка, голландская черная белохохлая, кохинхин карликовый, курчава, шелковая и другие.

(СЛАЙД 8)

Семейство состоит из петуха, курицы и цыпленка.

(СЛАЙД 9)

Сравнение домашних кур с дикими банкивскими показывает, что человек при выведении различных пород значительно улучшил свойства этих птиц в полезную для себя сторону. Так, банкивская курица весит не более 800 г, а домашняя (мясной породы) – 4–5 кг. Дикая курица откладывает всего 8–12 яиц в год, а курица яйценосной породы – 200–300 яиц в год. Увеличился и средний вес яиц в два раза (60 г вместо 30 г).

(СЛАЙД 10)

Общая характеристика кур. Куры яичных пород очень подвижные, имеют небольшую массу, легкий костяк, плотное оперение, хорошо развитые гребень и сережки. Отличаются хорошей скороспелостью. Молодняк начинает кладку в 4-месячном возрасте. Куры яичных пород способны давать более 300 яиц в год. Куры яичных пород весят 1,8–2,2 кг, петухи – 2,7–3,0 кг; мясо-яичных пород – соответственно 2,5–3,0 и 3,5–4,0 кг; мясных – 3,0–3,5 и 3,5–4,5 кг. Цыплята при рождении весят 30–45 г.

Яичные породы и кроссы. Куры яичного направления продуктивности характеризуются небольшой живой массой, тонким костяком, плотной, не сильно развитой мускулатурой, кожа у них тонкая и плотная. Блестящее оперение хорошо прилегает к туловищу. Птица подвижна, имеет живой темперамент, способна к быстрому росту. Ей присущи ранняя половая зрелость, высокие яйценоскость и оплодотворяемость яиц.

Леггорн. Порода выведена в Италии путем отбора лучших по продуктивности местных итальянских кур. Была улучшена в США при сложном скрещивании с белой миноркой, испанскими курами и другими. На основе данной породы выведено более 30 кроссов.

Селекция леггорнов велась на высокую яйценоскость в первый год яйцекладки. Птица имеет нежный плотный тип конституции, длинную нетолстую шею, длинную широкую спину, объемистый живот, средней величины голову с белыми мочками и хорошо развитым листовидным гребнем. Оперение белое. Птица с другой окраской оперения (куропатчатая, палевая, бурая, черная, полосатая) менее продуктивна и промышленного значения не имеет. Живая масса кур – 1,8–2,0 кг, петухов – 2,5–2,7 кг. Яйценоскость кур – 280 и более яиц, масса яиц – 58–62 г, затраты корма на 10 яиц – 1,3–1,5 кг.

Основные достоинства породы леггорн: самая высокая яйценоскость среди других пород; высокая жизнеспособность; низкие затраты кормов на 1 кг яичной массы; почти полное отсутствие инстинкта насиживания.

Недостатки породы: низкая мясная продуктивность; повышенная нервная возбудимость, что усиливает действие различных стресс-факторов.

Отечественный кросс кур «Беларусь аутосексный» представляет высокопродуктивный гибрид, предназначенный для производства яиц с белой окраской скорлупы в условиях птицефабрик, фермерских и личных подсобных хозяйств.

Кросс трехлинейный. Для получения финального гибрида используют отцовскую и материнскую родительские формы. В качестве отцовской формы рекомендуется использовать быстрооперяющиеся линии: БА(4) – серой калифорнийской породы, БА(Кз) – породы род-айланд белый, БА(5) – породы леггорн белый.

Все потомство материнской родительской формы имеет медленный тип оперения. При скрещивании кур материнской формы с петухами отцовских форм быстрого типа оперения, получают финальный гибрид, где курочки имеют быстрый тип оперения, петушки – медленный.

В суточном возрасте цыплята делятся по полу с точностью 99,5 % с учетом быстрой или медленной оперяемости. Фенотип медленной оперяемости у суточных петушков финальных гибридов: БА(4М6), БА(КЗМ6), БА(5М6) – проявляется в замедленном росте маховых перьев первого порядка, которые короче кроющих или равны им. У суточных курочек маховые перья первого порядка значительно длиннее кроющих.

Общая характеристика продуктивности финального гибрида: выращивание ремонтного молодняка – до 17-недельного возраста; потребление корма на 1 гол. за период выращивания – 5,5 кг; живая масса кур в возрасте 17 недель – 1250–1350 г; период яйцекладки – 17–72 недели; возраст достижения 50 % яйценоскости – 145–150 дней; количество яиц на среднюю несушку за 72 недели жизни – 310–315 шт.; средняя масса яйца в возрасте 30 недель – 56,0–57,5 г, в возрасте 52 недель – 61,0–62,0 г; живая масса кур в 52 недели – 1,7–1,8 кг; потребление корма на 1 гол. от 17 до 72 недели – 112 г/сут., сохранность кур за период яйцекладки – 96–97 %.

Кросс «Беларусь коричневый» имеет универсальную схему получения финального аутосексного гибрида. При использовании двухлинейной схемы скрещивания получают гибрид с двойной системой аутосексности суточных цыплят: петушки – светло-желтые и медленнооперяющиеся, курочки – коричневые и быстрооперяющиеся. При использовании трехлинейной схемы получения финального гибрида вначале получают аутосексную по генам быстрой-медленной оперяемости

материнскую родительскую форму, а затем аутосексный по цвету оперения финальный гибрид, который сортируется по цвету пуха с точностью 99 %. Все цыплята финального гибрида быстрооперяющиеся.

Продуктивность кур-несушек кросса «Беларусь коричневый» в производственных условиях составляет 310–320 яиц (яйца с коричневой окраской скорлупы); средняя масса яиц – 62–64 г при затратах корма 1,35–1,40 кг на 10 яиц, живая масса кур в 52 недели – 2,0–2,1 кг. Птица этого кросса отличается высокими показателями сохранности – 97 %, убойного выхода – 60 %, хорошей адаптационной способностью и невысокой требовательностью к местным кормам. Благодаря высокой жизнеспособности и стрессоустойчивости она хорошо переносит линьку и ее можно использовать до 8 месяцев во втором продуктивном цикле.

В республике распространен и ряд импортных кроссов, среди которых голландский четырехлинейный кросс «Хайсекс белый». Создан на базе породы леггорн. Основное его преимущество – контролируемая масса яйца, которая держится на уровне 65 г. Кросс характеризуется хорошей конверсией корма, устойчивой яйцекладкой, особенно после 45 недель, хорошим качеством скорлупы. Возраст наступления половой зрелости – 143 дня, яйценоскость составляет 315–320 шт., масса яиц – 63–65 г, цвет скорлупы яиц белый, живая масса кур – 1,6–1,7 кг, сохранность кур – 90 %, сохранность цыплят – 95 %.

Кросс «Хайсекс коричневый» – четырехлинейный. Создан в Голландии на базе двух линий породы род-айланд белый и двух линий породы род-айланд коричневый. Половая зрелость наступает в 145 дней, яйценоскость – 310–315 шт., масса яиц – 64–65 г, живая масса кур – 2,0–2,2 кг, сохранность кур – 93 %, сохранность цыплят – 96 %, цвет скорлупы яиц коричневый.

Кросс «Ломан белый» выведен в Германии на базе кур породы леггорн, благодаря чему птица имеет белое оперение. Показатель яйценоскости находится на уровне 320–330 яиц в год. Масса яиц – 63–64 г, скорлупа имеет белый цвет. Живая масса кур – 1,5–1,7 кг. Куры устойчивы к стрессам, неприхотливы, могут выращиваться в различных условиях – как в домашнем хозяйстве, так и на промышленном производстве.

Кросс «Ломан коричневый». Одной из причин популярности этой птицы является неприхотливость – куры сохраняют продуктивные качества при любом типе содержания – как промышленном, так и в частных хозяйствах. Куры и петухи довольно коммуникабельны, не пугливы. Живая масса взрослого петуха составляет 3,0–3,3 кг, курицы – 1,9–2,1 кг. Куры-несушки начинают откладывать яйца в возрасте 140 дней, средняя масса яиц – 63–65 г, цвет скорлупы светло-коричневый. За продуктивный период от одной курицы получают порядка 315–320 яиц.

Максимальная продуктивность кур проявляется на 26–30 неделе жизни. Кросс имеет высокий показатель сохранности ремонтного молодняка – 96–98 %, с началом периода яйцекладки сохранность падает до 90–96 %.

Мясо-яичные породы. Род-айланд – порода выведена в США в штате Род-Айланд в результате сложного воспроизводительного скрещивания кур местных популяций с малайскими красными и шанхайскими палевыми. В последующем помесей, полученных от разведения «в себе», скрещивали с бурыми леггорнами. Оперение красно-коричневое, рулевые и маховые перья черные с зеленоватым отливом. Туловище глубокое и широкое, шея средней длины, гребень листовидный. Живая масса кур – 2,6–2,8 кг, петухов – 3,5–4,0 кг. Яйценоскость кур – 180–190 яиц, масса яиц – 58–60 г, скорлупа бурая. Порода используется при выведении яичных кроссов с коричневой скорлупой.

Нью-гемпшир. Выведена в США в штате Нью-Гемпшир в 30-х годах XX века. За основу при создании породы были взяты куры породы род-айланд. Живая масса кур – 2,3–2,8 кг, петухов – 2,9–3,7 кг. Яйценоскость кур – 190–200 яиц в год, масса яиц – 61–63 г. Скорлупа яиц коричневого цвета. Окраска оперения каштановая с красным отливом и светло-коричневым пухом.

Мясные породы и кроссы. Куры мясного направления характеризуются крупными размерами, сильно развитым костяком и мускулатурой, кожа у них толстая с хорошо развитой подкожной жировой клетчаткой, оперение рыхлое. Птица спокойна, малоподвижна, хорошо откармливается, обладает пониженной яйценоскостью и оплодотворяемостью яиц, замедленным обменом веществ.

Плимутрок. Порода выведена в США в окрестностях города Плимута путем сложного воспроизводительного скрещивания 5 пород: доркинг, черной испанской, полосатой доминиканской, кохинхин и леггорн. По цвету оперения плимутроки довольно разнообразны, но наиболее распространены белые (мясные) и полосатые (мясо-яичные). Туловище белого плимутрока длинное, шея средней длины, толстая, спина длинная и широкая, грудь широкая. Живая масса взрослых кур – 2,7–3,5 кг, петухов – 3,5–4,3 кг. Яйценоскость кур – 190–200 шт., масса яиц – 59–62 г, скорлупа светло-коричневая.

Корниш (корнуэльские куры). Порода выведена в Англии путем скрещивания 3 бойцовых пород: местных бойцовых, малайских бойцовых и породы азиль. Особенно большое значение имеют корниши с белым доминантным оперением. Наибольшее распространение в мире из мясных пород кур они получили благодаря отличным мясным качествам. У них хорошо развита мускулатура груди и лап, спина длинная и широкая, голова большая и широкая, хвост короткий, несколько свисающий, гребень стручковидный. Живая масса взрослых кур – 3,5–3,8 кг, петухов – 4,5–5,0 кг.

Яйценоскость кур – 140–150 яиц в год, масса яиц – 58–62 г, скорлупа коричневая.

Все современные кроссы, используемые для получения бройлеров, созданы на базе корнишей (отцовская форма) и белых плимутроков (материнская форма).

Кросс «Кобб-500» (КОВВ-500) – четырехлинейный, создан в США. Гребень листовидный; цвет плюсны, кожи и клюва – желтый; шея средней длины; оперение рыхлое, гладкое, белое. Грудь широкая, сильно омускуленная, киль длинный, прямой, гребень килевой кости глубоко погружен в мышечную ткань, мышцы бедра и голени хорошо развиты, лапы крепкие, омускуленные, широко расставленные. Цыплята сортируются по полу в суточном возрасте по скорости оперяемости: петушки – медленнооперяющиеся, курочки – быстрооперяющиеся.

Завезенный в нашу страну кросс «Кобб-500» обладает высоким генетическим потенциалом: выход инкубационных яиц – 95–97 %, вывод суточного молодняка – 85 %, живая масса цыплят в 6 недель – 2,6–2,7 кг, среднесуточный прирост – 60–65 г, расход корма на 1 кг прироста живой массы – 1,7–1,8 кг, сохранность молодняка – 96–97 %.

Кросс «Росс-308» (ROSS-308) – четырехлинейный, выведен в Великобритании. Аутосексный по скорости оперяемости. Целевыми показателями выращивания цыплят-бройлеров, неразделенных по полу, предусмотрено: живая масса цыплят в суточном возрасте – 42 г, в 42 дня – 2650 г, среднесуточный прирост – 62 г.

Чем отличаются домашние куры от своих диких предков?

Какие по направлению использования породы кур вы знаете?

(СЛАЙД 11)

Фильм-презентация «Интересные породы кур».

(СЛАЙД 12)

Отгадайте загадку (утка).

Уток стали разводить 3000 лет назад.

(СЛАЙД 13)

Диким предком домашней утки является дикая кряква. От нее и унаследовали домашние утки свое кряканье. Утиные яйца в пищу почти не идут, а в основном используются для выведения утят. Утки – птицы водоплавающие. С древних времен было выведено много пород домашних уток. Они разучились летать, у них изменилось телосложение, увеличился вес, и птицы стали нести больше яиц, чем дикие утки. Изменилась, разумеется, и окраска.

(СЛАЙД 14)

Породы уток подразделяются на три группы по направлению продуктивности: мясные, мясо-яичные (общепользовательские) и яичные. Недавно выведены породы уток, отличающиеся тем, что несут очень

много яиц – утки хаки. Среди них попадаются такие, которые способны давать до 300 яиц в год. Утиные яйца не отличаются высокими вкусовыми качествами, поэтому разводятся преимущественно мясные породы домашних уток (например, пекинская). Пекинские утки несут яйца круглый год, но их не насиживают. Поэтому утят можно приобрести только в инкубаторах.

Утководство основывается на двух видах – *Anas* (породы пекинская, хаки-кэмпбелл, эйльсбюри, руанская, оргпинтон) и *Cairina* – мускусная утка. Основу промышленного мирового утководства составляет пекинская порода селекции фирмы «Черри-Велли» (Великобритания) и мускусная утка селекции фирмы «Гримо» (Франция).

Пекинская – наиболее распространенная мясная порода уток. Именно на ней базируется производство утиного мяса. Порода получила признание как в промышленном разведении в крупных фермерских хозяйствах и птицефабриках, так и в мелких фермерских и приусадебных хозяйствах, что объясняется чрезвычайно высокой интенсивностью роста молодняка и хорошими воспроизводительными качествами взрослого поголовья, которые продолжают совершенствоваться в результате селекционной работы. Выведена порода в Китае, в окрестностях Пекина, совершенствовалась в США скрещиванием с индийскими бегунами и утками породы Эйльсбюри. На территорию нашей страны утки этой породы были впервые завезены в 1925 году.

Утки имеют удлиненное, широкое и глубокое туловище. Голова удлинена, спина широкая, длинная, грудь глубокая, выпуклая. Шея имеет среднюю длину, слегка изогнута, гармонично вписывается в силуэт туловища. В то же время туловище выставлено вперед, широкое, длинное, несколько плотнее сложено в нижней части, без жировых складок. Крылья длинные, мощные, плотно прилегают к туловищу. Лапы несколько укороченные с окраской от темно-желтого до оранжевого цвета. Цвет клюва у молодых особей – от светло-желтого до оранжевого, у взрослых – светло-бледный. Оперение белое с кремовым оттенком. Живая масса взрослых селезней – 3,5–4,0 кг, уток – 3,0–3,5 кг. Яйценоскость уток за цикл яйцекладки составляет 170–200 яиц, масса яиц – 80–95 г. Молодняк обладает высокими мясными качествами.

Гибридный кросс уток пекинской породы «Х-11», созданный во второй половине XX века в Англии фирмой «Черри-Велли», был представлен двумя линиями: отцовской – 151 и материнской – 102. Он отличался высокой продуктивностью и жизнеспособностью. Утята этого кросса за 49 дней жизни достигали живой массы 3,0–3,4 кг, затрачивая на 1 кг прироста 3,0 кг корма. За 9 месяцев яйцекладки утки-несушки сносили 200–220 яиц. Средняя живая масса взрослых уток – 3,5–4,0 кг, селезней – 3,8–4,8 кг.

Для развития утководства республики огромное значение имел завоз в 1971 году утят кросса «Х–11», где на его основе селекционерами Белорусской зональной опытной станции и Ольшевского племптицезавода был создан двухлинейный кросс «Темп». Отцовская линия создана из 4 микролиний 151-й линии английского кросса. Она отселекционирована по скорости роста, мясным формам телосложения, оплодотворяемости яиц и сохранности молодняка. Живая масса взрослых уток в среднем составляет 4,0, селезней – 4,5 кг. Материнская линия создана на базе 6 микролиний. Основные селекционируемые признаки: яйценоскость, выводимость яиц, скорость роста и сохранность утят. Взрослые утки имеют живую массу в среднем 3,6 кг, селезни – 4,0 кг. За 9 месяцев яйцекладки от несушек селекционного стада получают по 200–230 яиц массой 88–90 г. Живая масса гибридных утят в 7-недельном возрасте составляет 3,0–3,2 кг при затратах корма на 1 кг прироста 2,9–3,0 кг, вывод утят – 70–75 %, сохранность молодняка – 97 %.

В последующем в результате направленной селекционной работы создан кросс уток «Темп-1» с улучшенными продуктивными и воспроизводительными качествами. Усовершенствованные линии уток отличаются более высокой живой массой, меньшими затратами корма на производство продукции. Половая зрелость у уток наступает в 182–185 дней. Яйценоскость отцовской линии уток за 52 недели жизни составляет 140–150, а материнской – 144–155 шт. яиц. Тушки 49-дневных утят содержат на 3–4 % меньше жира. Гибридные утята достигают живой массы в 49-дневном возрасте 3,1–3,2 кг при затратах корма на 1 кг прироста живой массы 2,8–2,9 кг. Выход мышц от потрошенной тушки был увеличен на 2–5 % и составил 35–36 %, а доля грудных при этом возросла с 10,2–10,8 до 13,5–14,4 %.

Племенная работа с утками кросса «Темп-1» проводится в ОАО «Лесковское» Березовского района Брестской области, в состав которого вошел «Ольшевский племптицезавод».

На Казахской ЗОСП на базе английских уток кросса «Х–11» создан кросс «Медео», представленный также двумя линиями. Утки отцовской линии за 40-недельный продуктивный период сносят 165–175 яиц, их оплодотворенность – 85–91 %, вывод утят – 63 %. Для материнской линии характерны следующие показатели: яйценоскость за 40 недель – 175–194 яиц, их оплодотворенность – 88–94 %, вывод утят – 67–69 %. Гибридный молодняк в 7-недельном возрасте имеет живую массу 3,0–3,16 кг, затраты корма на 1 кг прироста – 3,03 кг, сохранность поголовья за этот период – 98 %, выход мяса в расчете на одну утку-несушку родительского стада – 316 кг.

Кросс «Арман» создан на базе кросса уток «Медео». Выход мяса в расчете на несушку за 40 недель яйцекладки составляет 455 кг, что на

40 % выше, чем у кросса «Медео». Распространен данный кросс в Казахстане, Кыргызстане, Башкортостане.

Кросс «Благоварский» создан на ППЗ «Благоварский» также на основе кросса «Медео». Отцовская линия Б1 по экстерьеру и конституции представляет собой ярко выраженный мясной тип. Птица крупная, туловище длинное, широкое и глубокое. Материнская линия Б2 имеет хорошие мясные формы, хотя и менее выраженные по сравнению с линией Б1. Эта птица легче, более подвижна и отличается высокими воспроизводительными качествами. При скрещивании линий получают гибридов в 7-недельном возрасте 3,3 кг при затратах корма на 1 кг прироста живой массы 2,9 кг. Выход мяса в расчете на одну родительскую пару составляет 510 кг, пера и пуха – 25 кг.

Мускусная утка первоначально была распространена в тропических зонах Южной и Центральной Америки. В Европу и Россию мускусные утки были завезены в начале XIX века и использовались как декоративные птицы.

Характерные особенности уток – наличие наростов вокруг клюва (у селезней они более выражены); при возбуждении или испуге на голове у уток поднимаются перья, образуя хохолок, и особи издадут характерный шипящий звук, за что их в народе называют шипунами.

В отличие от уток, происходящих от кряквы, для мускусных характерно вытянутое тело, большие крылья и длинный хвост. Корпус мускусных уток поставлен почти горизонтально, оперение довольно плотное, равномерно расположенное по всей длине. Встречаются утки трех окрасок оперения: белые, черные с зеленоватым отливом, пегие. Вокруг глаз и клюва находятся неоперенные участки кожи розового цвета, здесь образуются гладкие наросты и ярко пигментированные бородавки. За счет относительно коротких лап посадка у мускусных уток приземистая. При ходьбе они в такт двигают головой то вперед, то назад. На лапах имеются большие острые когти и несколько закругленные плавательные перепонки. Сильные крылья дают возможность хорошо летать, что вызывает определенные трудности при разведении этой птицы.

Характерной особенностью мускусных уток является ярко выраженный половой диморфизм. В 3-недельном возрасте самцы по живой массе превосходят самок на 20–25 %, поэтому, учитывая эту особенность развития, можно визуально проводить сортировку утят по полу. С возрастом половой диморфизм усиливается, и в 11 недель это различие достигает 65–70 %. Живая масса взрослых самок составляет 3,0–3,5 кг, селезней – 5,0–6,0 кг. Мясо уток имеет характерный привкус дичи. Их можно выращивать для получения жирной печени. Живая масса селезней в 11-недельном возрасте может достигать 4,0–4,5 кг, самок – 3,0–3,3 кг. Половая зрелость наступает в возрасте 210–230 дней, яйценоскость

за 4–5-месячный цикл яйцекладки – 80–100 яиц, масса яиц – 75–85 г, сохранность молодняка – 97 %. Мускусная утка легко приспосабливается к различным условиям содержания. Птица эта очень жизнеспособна и почти не восприимчива ко многим инфекционным заболеваниям. Наибольшее распространение мускусные утки получили во Франции, Италии, Германии, Бразилии, Венгрии и других странах. Фирмой «Гримо» (Франция) выведены пять линий мускусных уток: «Доминант», «Динамик», «Кабрер», «Типик» и «Касабланка», на базе которых созданы три высокопродуктивных кросса: R21, R32 и R51. Тушки мускусных уток характеризуются высоким содержанием мяса при пониженном содержании жира (до 18 %), хорошими вкусовыми качествами.

При скрещивании мускусных селезней (в качестве отцовской формы) с утками пород, произошедших от кряквы (пекинская, орпингтон, руанская), получают межвидовых гибридов – мулардов, отличающихся высокими откормочными качествами. Так, к 9-недельному возрасту муларды достигают живой массы 4 кг при затратах корма 2,8 кг на 1 кг прироста. При интенсивном откорме (в течение 3 недель) от них получают жирную печень массой от 300 до 520 г при затратах корма 13–18 кг кукурузы на 1 гол. В печени мулардов содержится до 66 % жира.

Из уток мясо-яичного направления продуктивности заслуживает внимания порода хаки-кемпбелл. Птица отличается высокой яйценоскостью – 180–200 яиц и более, хорошими качествами мяса. Утки данной породы очень подвижны; их можно разводить на пастбищах и водоемах. Живая масса взрослых самцов – 2,8–3,3 кг, самок – 2,0–2,5 кг, молодняка в 8-недельном возрасте – 1,5–1,7 кг.

Основной представитель уток яичных пород – индийские бегуны. Порода выведена в Индии. Утки имеют различную окраску (от бурой до черной), небольшую живую массу (1,5–2,0 кг); средняя яйценоскость за год составляет 250 яиц и более при массе яиц 70–80 г (рекорд 363 яйца за 365 дней). Вкус яиц уток этой породы сходен со вкусом куриных яиц.

(СЛАЙД 15)

Семья уток состоит из селезня, утки и утенка.

От кого произошли домашние утки?

Сколько лет назад это случилось?

Чем домашняя утка отличается от дикой?

Какие породы уток несут очень много яиц?

(СЛАЙД 16)

Гуси. Несмотря на огромную популярность кур, именно гуси стали первыми домашними птицами. Дикого гуся, от которого произошли все породы гусей, приручили 5000 лет назад. Гуси –

водоплавающие птицы. У них длинная шея и короткие красные ноги, с перепонками между пальцами. Ходят они важно, вразвалку.

(СЛАЙД 17)

Гуси разных пород отличаются друг от друга размерами, цветом оперения, лап и клювов. Например, простые русские гуси небольшого роста с серым оперением, очень неприхотливые и выносливые. Пиренейские гуси отличаются большими размерами.

Гусь – очень продуктивная домашняя птица. От одной взрослой особи можно получить до 6 кг мяса, 500 г ценного жира, перо и пух, деликатесную печень массой 400–700 г. Они могут поедать пищевые отходы и корнеплоды в вареном виде. Гуси прекрасно используют пастбища, а при их отсутствии им можно скармливать любую зелень. Гусиный молодняк быстро растет: живая масса гусят за первые 2 месяца выращивания увеличивается более чем в 40 раз.

Существует много пород гусей (итальянские, крупные серые, китайские, владимировские, белые, тулузские, рейнские, кубанские, ландские, холмогорские, бойцовские), отличающихся по типу продуктивности. Пух и перо прекрасного качества можно получить от гусей рейнских, шкурки для пошива теплой одежды – от итальянских гусей. Для откорма на крупную жирную печень больше подходят гуси ландские, тулузские, крупные серые. Любая из этих пород может быть использована для производства мяса.

Гусиный жир – лучшее народное средство от обморожения.

Отвага и идеальный слух – признанные достоинства гуся. Кроме того, он чемпион по морозостойкости. Взрослые гуси прекрасно чувствуют себя зимой в неотапливаемых помещениях.

Еще одно похвальное слово гусям. Не в пример курам, уткам, индюкам гуси почти ничем не болеют, кроме как в молодом возрасте.

Селекционная работа с гусями проводилась не так интенсивно, как с другими видами птицы. Это привело к отсутствию специализированных высокопродуктивных линий и кроссов.

По направлению продуктивности гуси все мясные, однако выделяют тяжелый, легкий и средний типы. Во многих странах довольно широкое распространение имеют гуси среднего типа – итальянской и рейнской пород.

Итальянская порода гусей выведена в Италии путем скрещивания местных гусей с белыми китайскими специально для получения гусят-бройлеров и откорма на жирную печень. В бывший СССР была завезена в 1975 году из Чехословакии.

Отличительной особенностью данной породы является белоснежное оперение по всему телу. Оно довольно плотное, жесткое, с незначительным содержанием пуха. Голова маленькая удлиненная, шея

средних размеров, толстая; туловище компактное; грудь широкая, глубокая. Клюв и лапы оранжевые. Живот округленный, довольно глубокий, без складки. Средняя живая масса взрослых гусakov равна 6–7 кг, гусынь – 5–6 кг. Яйценоскость самок достигает 40–50 яиц в год, масса яиц – 150–170 г. Молодняк отличается высокой скоростью роста: в 2-месячном возрасте гусята имеют живую массу 3,5–4,0 кг. При специализированном откорме масса печени достигает 7 % от живой массы гуся. Сегодня итальянские гуси активно используются в селекции для получения новых пород гусей.

Рейнская порода – создана в Германии на базе местных эмденских гусей. Спина длинная, широкая, грудь широкая, глубокая, шея средней длины, толстая. Оперение белое, клюв и лапы оранжевого цвета. Яйценоскость гусынь – 50–65 яиц за сезон. Живая масса взрослых самцов – 6,5–7,0 кг, самок – 5,5–6,0 кг, масса яиц – 170–180 г. Оперение гусей белое. Молодняк за два месяца откорма достигает живой массы 4 кг. Внешне самок можно узнать по тонкой шее. Инстинкт насиживания у гусынь этой породы полностью не подавлен, и около 10 % из них насиживают яйца.

Самой распространенной в СНГ считается линдовская порода, занимающая половину всего поголовья гусей. Создана эта порода в условиях Линдовской птицефабрики методом сложного воспроизводительного скрещивания местных, солнечногорских, арзамасских, китайских, ландских пород с последующей селекцией по продуктивности с разделением на отцовскую и материнскую линии. При селекции отцовской линии основное внимание уделялось живой массе взрослой птицы, скорости роста молодняка и спермопродукции гусakov. В материнской линии селекция была направлена на повышение воспроизводительных качеств, при этом для воспроизводства не использовали гусынь с живой массой перед началом яйцекладки менее 6 кг. Гуси этой породы относятся к птице тяжелого типа. Голова крупная, с небольшой шишкой на лбу; туловище широкое, глубокое и длинное; лапы короткие, массивные, оперение преимущественно белое. Ценность этих гусей заключается в высокой продуктивности и низких производственных затратах на выращивание и содержание. В материнской линии яйценоскость достигает 50 яиц при массе 150–170 г и выводе молодняка 70 %. Гусята за 9-недельный период откорма достигают живой массы 4,5 кг.

Крупная серая порода создана в Тамбовской области путем скрещивания роменских гусей с гусаками тулузской породы. Туловище глубокое и широкое, шея довольно толстая, грудь широкая, глубокая, спина длинная, широкая. Оперение серое, на животе белое. Живая масса гусынь – 6–7 кг, гусakov – 7–8 кг. Яйценоскость – 40–50 шт., масса яиц – 190–200 г.

Краснозерская порода гусей создана в ЗАО «Краснозерская» Новосибирской области. Птица обладает высокой продуктивностью и жизнеспособностью при круглогодичном содержании в неотапливаемых облегченных помещениях. Благодаря разветвленной структуре пуха, характерной для местных гусей сибирского региона, она хорошо приспособлена к резко континентальному климату. Яйценоскость на несушку – 47 яиц, вывод гусят – 67 %, живая масса молодняка в 9 недель – 3,9 кг. Целесообразность разведения краснозерских гусей заключается в их более высокой продуктивности и снижении производственных затрат на выращивание и содержание.

Итогом многолетней работы специалистов племптицезавода «Благоварский» в сотрудничестве с учеными ВНИТИП стало утверждение в 2009 г. уральских белых гусей. Эта порода отличается от других аутосексностью, высокой продуктивностью, хорошими воспроизводительными качествами и скоростью прироста живой массы молодняка. Птица адаптирована к содержанию в неотапливаемых помещениях в течение всего года, хорошо фуражирует на пастбищах и водоемах. Уральские белые гуси отличаются от других пород компактным телосложением, отсутствием шишки на лбу, хорошими мясными и перо-пуховыми качествами. Яйценоскость составляет 50 яиц, вывод гусят – 75 %, живая масса гусят в 9 недель – 4,0 кг, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 2,8 кг, сохранность – 96 %.

(СЛАЙД 18)

Гусиное семейство – гусь, гусыня и гусенок.

Когда одомашнили гуся? Для чего?

Чем гуси отличаются от других домашних птиц?

(СЛАЙД 19)

Ребус (индюк).

(СЛАЙД 20)

Это самые крупные домашние птицы куриного семейства. Вес индюков может достигать 24 килограммов. Приручили дикого индюка 2000 лет назад от дикой индейки. Осторожный и пугливый индюк панически боится приближения человека. Птицеводы сомневаются: до конца ли одомашнен индюк? В любое время он может покинуть двор хозяина и блуждать в самых неожиданных местах. Бродяжничество – хобби этой птицы.

Птица нередко проявляет странный характер и необычное поведение. Иногда индюков не пугают и очень громкие звуки, а случается, что даже малейший шум приводит птиц в ужас. И тогда они мчатся, куда глаза глядят, не разбирая дороги, не обращая внимания на препятствия, часто сильно ушибаясь об ограды. Вообще представители этого отряда на вид довольно ленивы. Они могут хорошо летать, но делают это весьма

неохотно. Однако индюки прекрасно бегают и даже собаки не всегда могут их догнать. Индюки умеют плавать.

(СЛАЙД 21)

Индюки крупных широкогрудых пород достигают массы 20 кг, но известны случаи выращивания их до массы 30–35 кг. В Европе выведено несколько разновидностей индеек, в том числе норфольские черные, кембриджские бронзовые, австрийские белые, палевые, голубые, бельгийские мелкие различной окраски. За один цикл яйцекладки (18–21 неделя) откладывают до 100 яиц, иногда – до 150, после чего индеек сдают на убой и заменяют молодыми.

Существующие породы индеек довольно многочисленны. На территории стран СНГ занимались выращиванием американских (белые и бронзовые), английских (белые), голландских (белые), а также разводят северокавказских (белые и бронзовые), московских (белые и бронзовые), черных тихорецких, кубанских и сталинградских индеек. Все породы индеек по направлению продуктивности относятся к мясным.

Белая широкогрудая порода выведена в США в 60-х годах XX столетия на базе белых голландских и белых английских и является наиболее распространенной породой у нас в стране и за рубежом. Индейки имеют хорошие мясные качества, отличаются быстрым ростом и высокой яйценоскостью. Грудь у них широкая и глубокая, спина длинная, шея средней длины, толстая, оперение белое. Живая масса самок – 8 кг, самцов – 16 кг, яйценоскость – 80–100 шт., масса яиц – 80–85 г. К особенностям индеек белой широкогрудой породы относится то, что к 90–100-дневному возрасту рост их почти прекращается.

В бывший СССР индейки белой широкогрудой породы были завезены в 1970 году из Англии. Среди них выделены три основные разновидности: тяжелые, средние и легкие. Они отличаются главным образом по мясной скороспелости и воспроизводительным качествам. В возрасте 13 недель живая масса птиц тяжелого кросса составляет 5,2 кг, среднего – 4,1 кг, легкого – 3,8 кг. Живая масса взрослых индюков тяжелых кроссов достигает 22–25 кг, индеек – 10–11 кг. Масса самцов среднего кросса – 15–17 кг, самок – 6–7 кг, индюков легкого кросса – 8–9 кг, индеек – 4,5–5,5 кг. Индейки легких кроссов отлично приспособлены к клеточному выращиванию.

Компанией Hybrid создан кросс «Hybrid Converter» – один из популярных кроссов, который пользуется спросом у фермеров из-за неприхотливости при выращивании. Из него выделены три основные разновидности – тяжелая, средняя и легкая. Индюшат тяжелого кросса выращивают до 18–22-недельного возраста, к этому моменту самцы достигают живой массы 22–24 кг, а самки – 8–12 кг. Молодняк легкого кросса забивают в 8–9-недельном возрасте при живой массе 2–2,3 кг.

Тяжелый кросс «Биг-6 (Big-6)» – один из самых востребованных на рынке, отличается высокими воспроизводительными качествами и значительной мясной скороспелостью. Данный кросс выведен фирмой British United Turkeys Limited (Англия). Все особи имеют белое, практически без вкраплений оперение, за исключением небольшого черного пучка на груди. К анатомическим продуктивным особенностям индюков этого кросса относится широкая и довольно выпуклая грудь, очень интенсивные темпы роста и выдающиеся мясные качества. Кросс является самым эффективным для переработки, так как в 24 недели индюк набирает живую массу 25,5 кг. Убойный выход составляет 80–85 %, что является своеобразным рекордом.

Фирма British United Turkeys Limited является также производителем индеек кроссов Би-Ю-Ти-8 (BUT-8) и Би-Ю-Ти-9 (BUT-9).

BUT-9 – это тяжелый кросс, который не требует много усилий при его выращивании. Индюки-бройлеры обладают хорошими мясными качествами и демонстрируют отличную выносливость. Индейки этого кросса сочетают в себе превосходные репродуктивные качества с высокими показателями набора живой массы, низкие затраты корма на единицу прироста и простоту в разведении и выращивании в разнообразных условиях ферм и личных подсобных хозяйств. Яйценоскость индеек составляет 100–118 яиц за 26 недель. Индюки в 20 недель имеют живую массу 19,5 кг, затраты корма на 1 кг прироста живой массы – 2,5–2,8 кг, выход мяса грудки – 28 %. У индеек в 16-недельном возрасте эти показатели соответственно составляют 10,3 кг, 2,5–2,7 кг и 27 %.

Кросс BUT-8 несколько уступает по массе индейкам BUT-9. Однако взрослые самцы достигают живой массы 27 кг, а самки – 10 кг. Существуют различия в темпах набора массы у самок и самцов. Самки при выращивании в 13 недель имеют живую массу 5,5 кг; в 17 недель – 7,5 кг; в 20 недель – 8,5 кг. В каждом возрасте эффективность затраченного корма выглядит по-разному. В возрасте 13 недель на 1 кг прироста живой массы тратится 2,4 кг корма. В 17-недельном возрасте расход увеличивается до 2,9 кг, а в 20 недель – равен 3,4 кг.

У самцов набор массы происходит быстрее и расход корма меньше. В 13 недель средняя живая масса индюка равна 9,0 кг; в 17 недель – 14,0 кг; в 20 недель – 17,2 кг. На момент достижения убойного возраста (23 недели) самцы в среднем достигают массы 20,5 кг. Расход корма на 1 кг прироста живой массы в 13 недель – 2,2 кг; в 17 недель – 2,5 кг; в 20 недель – 2,9 кг, а в 23 недели – уже 3,2 кг.

Двухлинейный кросс «Универсал» селекции Северо-Кавказской ЗОСП получен от скрещивания самцов линии У2 с самками материнской линии У1 и утвержден в 2003 году. Птица имеет белое оперение, хорошую

омускуленность груди. Живая масса самцов в 16-недельном возрасте составляет 6,5 кг, самок – 4,8 кг, затраты корма на 1 кг прироста – 2,9 кг. Молодняк при выращивании имеет высокую сохранность – 98 %. Срок откорма кросса в сравнении с кроссами зарубежной селекции выше, но эта птица хорошо подходит для приусадебных хозяйств и фермеров, так как не требует искусственного осеменения при разведении.

Кросс «Хидон» был завезен в бывший СССР в 1980 году из фирмы «Евбрид», Нидерланды. Яйценоскость индеек составляет 90–100 яиц за 24-недельный продуктивный период. Птица характеризуется высоким уровнем роста и выходом тушки от 80 % и выше. Гибридные самцы в 30-недельном возрасте имеют живую массу 19,0 кг, затраты корма на 1 кг прироста – 2,8 кг. Выход тушки у самцов на 2,1–2,8 % выше, чем у гибридных самок.

Бронзовую широкогрудую породу индеек еще называют в народе американской индейкой, она создана при скрещивании дикой американской индейки с черной английской породой. Оперение у самцов черное с зеленовато-бронзовым отливом, у самок – на спине и груди белое окаймление. Отлично развит инстинкт насиживания. Преимущества породы состоят в высокой оплодотворенности яиц, хорошей выводимости индюшат и повышенной жизнеспособности молодняка.

Индюки породы бронзовая широкогрудая отличаются от остальных тем, что они являются самыми крупными представителями этого вида птицы, отдельные особи могут набирать массу до 35 килограммов. Средняя масса взрослых индеек бронзовой широкогрудой породы составляет 9–11 кг, а индюков – 15–18 кг. Индейки бронзовой широкогрудой породы отличаются высокой яйценоскостью – до 120 яиц в год. Вывод индюшат составляет 70–75 %. Индейки прекрасно высидывают не только свои яйца, но и куриные, утиные и гусиные. Средняя живая масса индюшат этой породы в возрасте 90 дней составляет 4,4 кг, а в 120 дней – 6,6 кг. Оптимальный возраст забоя для самцов – 161–167 дней при достижении живой массы 13–14 кг, для самок – соответственно 154–160 дней и 7–7,5 кг. Данная порода широко используется при создании и совершенствовании высокопродуктивных пород, линий и кроссов индеек, в частности, бронзовых северокавказских и московских.

Северокавказская бронзовая – старейшая российская порода индеек, была выведена в 1956 году на территории Ставропольского края скрещиванием местных индеек с бронзовыми широкогрудыми. Птица этой породы активна, сочетает высокую жизнеспособность с хорошими продуктивными качествами, обладает удлиненным туловищем, глубокой, но не широкой грудью. Оперение черное с бронзовым и зеленоватым отблеском. В породе существуют две линии – тяжелая и легкая. Взрослые

индюки тяжелой линии имеют массу 13–14 кг, индейки – 7–8 кг, а молодняк в возрасте 17 недель весит 4–5 кг. Яйценоскость индеек – 65–70 яиц, вывод индюшат – 70–75 %. Легкие индейки более скороспелые. Масса самцов у них не превышает 9–11 кг, а у самок колеблется в пределах 5,3–6,9 кг. Яйценоскость – более 70 яиц. Живая масса индюшат составляет 4,5–3,5 кг.

(СЛАЙД 22)

Индюшина семья – индюк, индюшка и индюшонок.

Когда одомашнили индюка?

Кто дикий предок?

Какое хобби у индюка?

Физминутка – танец маленьких утят (представлен в виде мультфильма).

Знакомство с профессией – оператор птицеводческого комплекса (в его обязанности входит проведение зоотехнической работы на птицеводческом предприятии, организация технологического процесса на птицеводческом предприятии (в цехе, на ферме)).

(СЛАЙД 23)

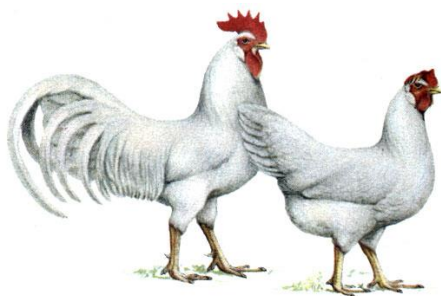
4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: ознакомление с породами и кроссами птиц.

Оснащение: фотографии, описание пород и продуктивности сельскохозяйственной птицы, понятие кроссов, отличия кроссов от пород.

Порядок выполнения.

Выберите фотографию птицы, определите, к какому виду птиц она относится, опишите, чем отличается самец от самки, какой продуктивностью она обладает (яичная или мясная).



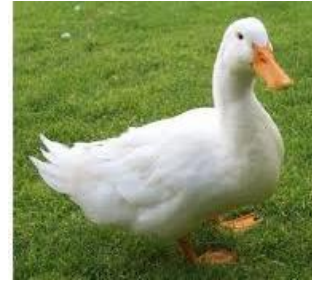
Куры, леггорн, яичное направление



Утки, мускусная утка, мясное направление



Куры, нью-гемпшир, мясное направление



Утки, кросс Темп, мясное направление



Куры, плимутрок, мясное направление



Гуси, итальянская порода, мясное направление



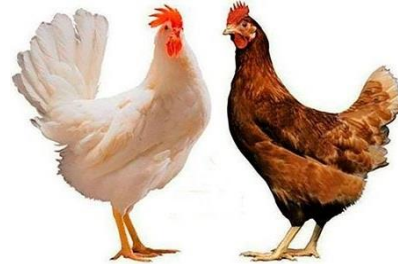
Куры, род-айланд, мясное



Цесарка, мясное



Куры, бройлер, мясное



Куры, ломанн, яичное



Перепела, яичное



Куры, яичное



Индейка, белая широкогрудая,
мясное



Индейка, бронзовая, мясное



Утки, яичное



Гуси, крупная серая порода, мясное

(СЛАЙД 24)

* Учащиеся составляют в тетрадях таблицу (таблица 21).

Таблица 21 – Происхождение и породы птиц

Название птицы	Предки домашних птиц	Распространенные породы
Куры	Банкивские куры	Леггорн, корниш, плимутрок
Утки	Утка-кряква	Пекинские, украинские, мускусные
Гуси	Дикий серый гусь	Холмогорские, уральские
Индейки	Дикая индейка	Бронзовые, северокавказские, московские белые

* «Назови всю семью»

Я называю птенца, 1 ряд – самца, 2 ряд – самку.

(СЛАЙД 25)

* Всем филворд (5 мин).

Найдите в таблице всех домашних птиц, соединяя буквы справа налево, сверху вниз, и запишите. Один ученик работает у доски. Проверка.

(СЛАЙД 26)

*Какое слово не подходит?

Утка, утиный, утконос, утята;

индюк, индеец, индюшка, индюшата.

(СЛАЙД 27)

* Соедини названия птиц со звуками, которые они издают

*** Занимательные вопросы**

Когда гусь стоит на одной ноге, он весит 2 кг. Сколько он будет весить, если встанет на две ноги?

Охотник шел мимо болота и увидел, что на болоте сидят утки. Он их сосчитал, оказалось, что там сидело семь уток. Охотник выстрелил и в одну из них попал. Много ли осталось уток?

Если петух снесет яйцо, кому оно достанется?

Летели утки. Одна впереди и две позади, одна позади и две впереди, одна между двумя, летели в три ряда. Сколько было уток?

(СЛАЙД 28)

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Чем занимается отрасль птицеводство?
2. Какие продукты питания получают от птицы?
3. Назовите, кто относится к сельскохозяйственной птице.
4. Знаю ли я, как называются самцы, самки и птенцы у сельскохозяйственной птицы разных видов?
5. Знаю ли я, какие породы кур по направлению использования существуют?

2.3.7. Пчеловодство и медоносные растения

1. Организационный момент (5 мин)

(СЛАЙДЫ 1–2)

Цель занятия: сформировать знания о происхождении пчелы и о пчеловодстве как науке.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Почему жизнь с пчелами интереснее?
2. Какие продукты пчеловодства вы знаете?
3. Перечислите основные сельскохозяйственные медоносы.

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

(СЛАЙДЫ 3–5)

Пчеловодство – важная отрасль сельского хозяйства и древний промысел населения Беларуси с тысячелетним опытом и традициями. Характерными этапами его становления и развития выступали охота за медом, бортничество, колодное пасечное хозяйство, рамочная система содержания пчел. Важным направлением в современном пчеловодстве является освоение прогрессивных технологий содержания, использования пчел и производства продукции пчеловодства на основе современных достижений науки и практики. Пчеловодство имеет большое значение в развитии человечества, растительного и животного мира, сохранении окружающей среды.

(СЛАЙД 6)

Породы пчел. Главными факторами, которые влияют на формирование пород пчел, являются климатические условия их обитания и, конечно же, естественный отбор. Одну породу пчел можно легко отличить от другой по характерным признакам. К этим признакам относятся длина хоботка, окраска, величина пчел, плодовитость маток, стойкость к болезням, злобность, воскопродуктивность и ройливость. Но, кроме всего перечисленного, некоторые пчеловоды относят и медовую продуктивность, но большинство из них не относят этот признак к отличительным чертам какой-то породы, так как разные породы пчел проявляют себя по-разному в зависимости от условий проживания.

Среднерусская порода пчел. Среднерусская порода пчел (*Apis mellifera mellifera* L.) отличается от остальных темно-серой окраской тела.

Эта порода пчел была сформирована в суровых условиях Северной и Центральной Европы, поэтому отличается высокой выносливостью, продуктивностью и лучшей зимостойкостью, что является ее большим

преимуществом. В зимовнике пчелы находятся по 6–7 месяцев (в зависимости от ситуации могут и больше) и без особых проблем выдерживают такой продолжительный безоблетный период. В отличие от других разновидностей пчел среднерусская порода намного меньше поражается падевым нозематозом и токсикозом.

Среднерусские пчелы отличаются также малой склонностью к воровству и одновременно намного слабее защищают свои гнезда от воровок со стороны других пород. Обладают устойчивой и большой склонностью к роению.

Серая горная кавказская порода пчел. Одной из самых распространенных пород пчел является серая горная кавказская порода, в переводе – *Apis mellifera caucasica* Gorb. Как и представители среднерусской породы, кавказские пчелы имеют серую окраску тела. Отличительной чертой данной породы является их хоботок (из всех пород пчел имеет самую большую длину), длина которого составляет 7,2 миллиметра. Вес плодной матки этой породы составляет примерно 200 мг, при этом в сутки она способна класть до 1,5 тысячи яиц.

Украинская степная порода пчел. На территории Украины большое распространение получила украинская степная порода пчел (англ. *Apis mellifera sossimai* Engel). Если сравнивать со среднерусской породой, украинские пчелы немного светлее. Цвет тел рабочих пчел серый, длина хоботка находится в пределах от 6,2 до 6,6 миллиметров. Матка при весе в 200 мг откладывает в сутки не более 1900 яиц.

Многие породы пчел в Украине не получили такого широкого распространения из-за переменчивого климата. Зимой достаточно холодно, летом очень жарко. Украинские пчелы достаточно зимостойки, а также устойчивы к ряду заболеваний: европейскому гнильцу и нозематозу. Что касается ройливости, то эта порода менее ройлива, нежели среднерусская порода. К преимуществам также можно отнести и маленькую злобность.

Данная порода пчел отлично осваивает сильный медосбор, при этом мед печатает «сухим» способом.

(СЛАЙД 7)

Состав пчелиной семьи. Пчелиная семья состоит из одной плодной матки, которая является самкой; многих тысяч рабочих пчел – тоже самок, только у них половые органы недоразвиты; значительного числа трутней – пчелиных самцов, появляющихся в семье только летом.

(СЛАЙД 8)

Матка в пчелиной семье несет функции исключительно воспроизводства потомства. Она способна только к откладке яиц.

Обязанности рабочих пчел: сбор пыльцы и нектара, производство и запасание меда в сотах, строительство сот, кормление расплода. Помимо этого рабочие пчелы выполняют уход за маткой, обеспечивают порядок в

улье и контроль над температурой и уровнем влажности, а также охраняют гнезда.

Трутни никакой работы в семье не выполняют. Единственное назначение трутней – спаривание с маткой и передача ей запаса семени.

(СЛАЙДЫ 9–11)

Медоносные растения. Для того, чтобы иметь прибыль, а не попасть в убыток при занятии пчеловодством, необходимо засеять свой и соседние участки травами для привлечения пчелиного роя.

Медоносные растения – это травы и цветы, без которых насекомые не будут делать мед.

Медоносные растения классифицируют по:

времени цветения (весенние, летние, осенние);

характеру медосбора;

месту произрастания.

(СЛАЙДЫ 12–16)

Разновидности вкусовых качеств меда в зависимости от типа медоносных культур.

Акациевый. В акациевом меде присутствует 35,98 % глюкозы и 40,35 % фруктозы, что говорит о его высокой сладости.

Липовый. Липовый медовый продукт относится к наиболее высококачественным сортам меда и является обладателем прекрасного липового аромата.

Клеверный. Мед из клевера внешне необычен, поскольку практически не имеет цвета и прозрачен.

Гречишный. Узнать гречишный мед можно по светло-коричневой гамме с легкой краснотой, сильному приятному запаху и хорошим вкусовым качествам.

Мятный. Мятный мед особенно любят те, кто восторгается ароматом мяты.

Каштановый. Каштановый мед довольно темный, с еле уловимым запахом цветов каштана и горьким привкусом.

Вересковый. Терпкий вкус, специфический запах верескового меда находит своих приверженцев. Цвет у данного натурального «лекарства» находится в пределах красновато-бурой гаммы. Вкусовые качества верескового меда, откровенно говоря, оставляют желать лучшего, поэтому его относят к медовым продуктам низкого сорта.

Малиновый. Оттенки малинового меда – светло-золотистые. Что касается вкуса и аромата, то они очень приятные.

Падевый мед. В соответствии с источником возникновения падевый мед разделяется на 2 вида:

падъ животного происхождения;

падъ растительного происхождения.

Питательная ценность меда.

Пчелиный мед является высокопитательным продуктом. В его состав входят глюкоза, фруктоза, белки, ферменты, витамины и минеральные вещества. Он очень быстро усваивается, причем его компоненты усваиваются на 98–99 %.

(СЛАЙД 17)

Продукты пчеловодства. Пчелы поставляют человеку ценнейшие продукты. И это не только мед, а еще и воск, прополис, пыльца, маточное молочко и другие, позволяющие одолеть практически любое заболевание. Продуктов пчеловодства много, и любой из них находит свое применение. Медицина и фармацевтика, кулинария и косметология не обходятся сегодня без них.

(СЛАЙД 18)

Прополис вырабатывается пчелами из смолистых веществ растительного происхождения, собираемых ими с древесных почек, молодых веток и листьев осины, ивы, каштана и других деревьев, а также с некоторых травянистых растений. Главные источники прополиса – береза и тополь, но, кроме них, пчелы собирают прополис также со стволов и шишек сосны и в виде обножек приносят в улей. Растения, с которых берутся смолистые вещества прополиса, обладают бактерицидными свойствами.

(СЛАЙД 19)

Основную массу прополиса пчелы получают из оболочек цветочной пыльцы, пропитанной смолистым веществом – бальзамом, являющимся раствором смолы в эфирном масле. Главный сбор прополиса происходит в конце лета и осенью, и очень редко – весной. Обычно за год пчелиная семья собирает 100–150 г прополиса.

Пчелиный воск вырабатывают только молодые пчелы, так как у них хорошо развиты восковые железы, расположенные в нижней части брюшка. Выработка пчелиного воска пчелами происходит летом, во время активного медосбора, когда пчелы, готовясь к зиме, усиленно питаются. Используя мельчайшие восковые чешуйки, пчелы отстраивают удивительные по своей точности вертикально висящие соты. Каждый сот содержит около 9 тысяч правильно отстроенных ячеек, в которых помещается около 4 кг меда или пыльцы (перги).

(СЛАЙДЫ 20–21)

Пчелиный хлеб (пергу) готовят взрослые пчелы и кормят им своих личинок. Удивительно то, что производят пчелы этот продукт абсолютно разумно, заботясь о своих будущих личинках и подбирая им пыльцу не одного вида, а создавая своеобразный коктейль со своим набором микроэлементов. Так что такой хлеб имеет исключительную ценность. Пчелиный хлеб насыщен минеральными элементами – калием (40 %),

магнием (25 %), железом (17 %), кальцием (17 %) и витаминами А, С, Р, Е. Поедая пчелиный хлеб, личинки формируют все необходимые им системы жизнедеятельности. Формирование идет по программе, заложенной пчелами, в которой задействованы именно те частицы слюны, которыми пчелы скрепляют верхний слой утрамбованной пыльцы.

За три дня масса личинок возрастает в 1500 раз!

Знакомство с профессией – пчеловод (в его обязанности входят: выполнение работ по уходу за пчелами на товарных и опылительных пасеках; приучение пчел к опыляемым культурам; приготовление ароматизированного сиропа и скармливание его пчелам; проверка качества сот, количества пчел в гнезде и меда, наличия в гнезде матки и ее качества, а также расплода всех возрастов; составление медового баланса пчелофермы, пасеки; пересаживание семей пчел; формирование новых семей; отбор медовых сот из ульев и их распечатывание; откачивание, очищение меда и переработка воскосырья; ведение документации по учету проведения работ на пасеке; организация перевозки пчел на медосбор).

4. Практическое занятие (37–40 мин)

(СЛАЙД 22)

Цель: ознакомление с пасекой.

Оборудование: пасека, плакаты по устройству пасеки, пчелиный улей.

Порядок выполнения работы.

По графическому материалу, фотографиям, натуральной пасеке ознакомиться с устройством.

Творческое задание: сконструируйте обычную рамку для пчел, с которой ознакомились в ходе проведения занятия.

(СЛАЙД 24)

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Что такое забрус?
2. Какие породы пчел вам известны?
3. Назовите главное свойство пчел.
4. Что такое падь?
5. Какие я знаю цветочные медоносы?
6. Знаю ли я, какими свойствами обладает натуральный мед?

2.3.8. Рыбоводство

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: сформировать представление о значении рыб для жизни и здоровья человека, происхождении ихтиофауны Беларуси и ее составе, мероприятиях по охране рыбы в водоемах.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Перечислите значение рыб для жизни и здоровья человека.
2. Какие вы знаете основные мероприятия по охране рыбы в водоемах?

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

(СЛАЙД 1)

Рыбы – обитатели естественных водоемов Республики Беларусь.

Ихтиофауна водоемов и водотоков Беларуси в настоящее время насчитывает 68 видов, подвидов и форм с учетом хозяйственно значимых вселенцев, периодически зарыбляемых в водоемы. Формирование видового состава ихтиофауны происходит за счет автохтонных или аборигенных видов, которые являются коренными. Их насчитывается сейчас 51 единица. Аллохтонные виды или проникшие в данный водоем при миграции из мест, где они возникли в процессе эволюции, составляют 17 единиц.

(СЛАЙД 2)

В речных водоемах состав ихтиофауны более разнообразен, чем в озерах. Так, например, в реке Западная Двина насчитывают 37 видов рыб, в Немане – 38, в Западном Буге – 39, в реке Сож – 40, в Днепре – 42, в Вилии – 43, а в Припяти – 46.

Чужеродные виды рыб проникают в водоемы Беларуси в основном из бассейна реки Днепр, а также при завозе новых видов, которые выращиваются в рыбоводных хозяйствах и оттуда могут попадать в естественную среду. Так, например, в 80-х гг. прошлого столетия в реках бассейна Днепра появился чебачок амурский из рыбоводного хозяйства, куда он попал вместе с ввозимыми растительными рыбами из Молдовы. В 1990-х гг. в водоемах Беларуси были отмечены новые виды бычков (кругляк, гонец), в первое десятилетие XXI века в списке появились бычок-цуцик, пухлощекая игла-рыба, колюшка малая южная.

Некоторые виды рыб, например, ряпушка европейская, сиг и снеток, встречаются только в озерах. Двадцать видов встречаются только в реках, и только изредка заходят в проточные озера.

Достаточно подробно изучен состав ихтиофауны наиболее крупных озер и озерных групп (Нарочанская и Браславская группы, Нещердо, Освейское, Лисно, Езерище, Лосвидо и некоторые другие в регионе Белорусского Поозерья, Червоное, Выгонощанское, Бобровичское, Споровское, Погост, Черное и Белое в регионе Белорусского Полесья).

В озерах наиболее часто встречаемые виды рыб – окунь, щука, плотва, карась обыкновенный и линь. К указанной группе близки ерш, лещ, красноперка, которые по частоте встречаемости составляют более 70 %. Индикаторами рыбохозяйственной значимости водоемов могут служить ряпушка, снеток и судак.

Плотва – самый распространенный вид карповых рыб в малых озерах, она встречается в 84 % обследованных озер, а лещ присутствует только в 42 %. Широкое распространение в малых озерах имеет обыкновенный карась. В водоемах с многовидовым составом ихтиофауны он является немногочисленным дополнительным видом, но в мелководных заморных водоемах он присутствует часто. Наличие карася зафиксировано в 84 % обследованных малых озер, но только в 10 % он является основной рыбой.

Аквакультура Беларуси. Лидирующее место в мире в области аквакультуры занимает Китай, он производит более половины мирового объема пресноводной аквакультуры.

Ожидается, что к 2025 г. население на планете вырастет с 6 млрд до 8,5 млрд человек, поэтому производство рыбной продукции должно увеличиться вдвое.

Проблема обеспечения рыбой и рыбопродуктами настолько важна, что в специальном докладе ООН она выделяется отдельной графой в числе восьми других показателей, определяющих уровень продовольственной безопасности стран. Государства, не имеющие прямого выхода к морю, стремятся компенсировать дефицит рыбопродуктов развитием рыбоводства.

На долю рыбы в питании людей в развитых странах приходится от 18 до 83 % белкового рациона.

Ежегодное потребление рыбы и рыбной продукции на душу населения в нашей стране составляет 16,5 кг при рекомендованных медицинскими нормами 21,6 кг. Для полноценного обеспечения населения страны рыбой необходимо поставлять на продовольственный рынок не менее 20,6 тыс. т продукции в год.

В настоящее время в Беларуси существует всего 16 специализированных рыбоводных организаций, из них 7 предприятий республиканской формы собственности, входящие в структуру Государственного объединения по мелиорации земель, водному и рыбному хозяйству «Белводхоз».

В аквакультуре различают три основных направления: прудовое, индустриальное и пастбищное. В нашей стране более всего развита прудовая аквакультура.

(СЛАЙД 3)

Существует две системы рыбоводных хозяйств: полносистемные, в которых рыбу выращивают от икринки до товарной рыбы, и неполносистемные, когда в хозяйстве выращивают или посадочный материал (нерестово-выростные хозяйства), или товарную рыбу (нагульные хозяйства).

Основная задача прудового рыбоводства – использование искусственных водоемов для разведения рыбы. В зависимости от требовательности рыб к температурным условиям выращивания различают тепловодное и холодноводное рыбоводство.

Объектами тепловодного рыбоводства являются следующие виды рыб.

(СЛАЙД 4)

Карп (*Cyprinus carpio* (Linnaeus)) – это форма сазана, выведенная в результате селекции для получения максимального количества полноценного и вкусного мяса.

Карп малотребователен к качеству воды и хорошо переносит кратковременный значительный дефицит кислорода. Половой зрелости карп достигает на 4–5 году жизни. При этом самцы созревают раньше самок. Нерестится с мая по июнь при температуре воды 17–20°C. Плодовитость очень высокая, самки массой 5–8 кг выметывают до 1 млн икринок и больше. Клейкую икру карп откладывает на водную, а также покрытую водой луговую растительность.

Для роста карпа наиболее благоприятны значения температуры воды от 25 до 29°C. При оптимальных условиях выращивания карп уже за первое лето может достигать массы 400–500 г, на второй год – 1,0–1,5 кг. При температуре ниже 8–10°C он не питается.

Карп является ценной теплолюбивой рыбой, которая востребована потребителем в готовом и свежем виде. Эта рыба используется для вяления, приготовления продуктов холодного и горячего копчения, а также консервов.

(СЛАЙД 5)

Обыкновенный или золотой карась (*Carassius carassius* (Linnaeus)) является одной из наиболее неприхотливых рыб и характеризуется высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям окружающей среды. Обитает в водоемах с обильными зарослями водных растений и илистым дном.

Золотой карась выносит значение pH 4,5, снижение содержания растворенного в воде кислорода до 0,5–0,6 мг/л и часто обитает в

заморных водоемах, где другие виды рыб не находят условий для своего существования.

Серебряный карась (*C. auratus* (Linnaeus)) устойчив к неблагоприятным условиям среды обитания. Растет быстрее обыкновенного карася. Предпочитает водоемы со стоячей водой и заиленным дном. Выживает в условиях, в которых другие рыбы погибают. Эта рыба становится половозрелой в зависимости от условий окружающей среды в возрасте 2–4-х лет.

(СЛАЙД 6)

Линь (*Tinca tinca* (Linnaeus)) обладает высокими пищевыми и вкусовыми качествами и неприхотлив к условиям выращивания. Наиболее часто встречается в зарастающих озерах, пойменных водоемах и прудах. Избегает проточных водоемов с песчаным дном. Созревает в возрасте 4-х лет при длине тела около 17 см. Нерест происходит порционно с мая до конца июля при температуре воды выше 16⁰С. Молодь растет очень медленно. Поэтому, несмотря на высокую плодовитость линя, его численность незначительна. Наиболее интенсивно питается линь при температуре воды от 20 до 30⁰С.

Принимая во внимание высокую пищевую ценность мяса линя и востребованность этой рыбы в ряде стран Европы, можно считать ее весьма перспективным объектом экспорта.

(СЛАЙД 7)

Белый амур (*Stenopharyngodon idella* Val.) является пресноводной растительноядной рыбой, обитающей в водах Восточной Азии. В водоемах Беларуси акклиматизирован с 1965 г. Белый амур более теплолюбив, чем карп. Этот вид малотребователен к количеству растворенного в воде кислорода. В условиях Беларуси размножение белого амура возможно только искусственным путем в специализированных прудовых хозяйствах. Темп роста высокий и зависит от температуры воды. При длине тела более 3 см эта рыба полностью переходит на питание растительной пищей. Во взрослом состоянии белый амур поедает молодые побеги жесткой растительности.

Являясь ценным объектом выращивания, белый амур играет роль биомелиоратора рыбохозяйственных водоемов, водоемов – охладителей теплоэлектростанций и ирригационных каналов. Таким образом, экономическая эффективность культивирования этой рыбы значительно увеличивается.

Белый толстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix* (Val.)) является крупной растительноядной рыбой, обитающей в толще воды. Белый толстолобик ведет стайный образ жизни и очень пуглив. Требователен к количеству растворенного в воде кислорода. В Беларуси эта рыба естественным путем не размножается. Важной хозяйственной ценностью

белого толстолобика является его характер питания, заключающийся в потреблении водорослей, имеющих в водоемах. Поедая водоросли фитопланктона и преобразуя их в свое высокоценное мясо, которое содержит от 4,5 до 23,5 % жира, он достигает большой массы. Из крупных (8–9 кг) толстолобиков изготавливают деликатесную продукцию (типа балык).

Пестрый толстолобик (*Aristichthys nobilis* (Rich.) – крупная, теплолюбивая и быстрорастущая рыба.

В условиях Беларуси естественный нерест невозможен, размножение осуществляется заводским методом. Пестрый толстолобик растет быстрее, чем белый и способен потреблять в большом количестве сине-зеленые водоросли, которые по обилию видов и численности в рыбоводных прудах занимают второе место. При этом он хорошо растет.

По качеству мяса пестрый толстолобик превосходит белого толстолобика и поэтому является более ценным сырьем для приготовления деликатесных пищевых продуктов.

(СЛАЙД 8)

Черный амур (*Mylopharyngodon piceus* (Rich.). Крупная теплолюбивая рыба, которая культивируется в прудовых хозяйствах многих стран. В Беларуси размножение черного амура возможно только искусственным путем. Обладает высоким темпом роста. Достигает длины 100 см и более и массы свыше 35 кг.

С увеличением возраста рыбы приросты массы значительно увеличиваются. Черный амур питается преимущественно моллюсками, в возрасте 4-х лет за сутки может съедать около 1,5 кг моллюсков. Эта рыба обладает вкусным мясом и используется для приготовления деликатесных изделий.

(СЛАЙД 9)

Щука (*Esox lucius* Linnaeus). Рыба семейства щуковых. Живет обычно в прибрежной зоне, водных зарослях, непроточных или слабопроточных водах.

Длина щуки в среднем составляет 1 м при среднем весе 8 кг. Отдельные особи вырастают до 1,8 м и достигают массы тела до 35 кг, причем самки обычно крупнее самцов. Нерест щуки происходит при температуре 3–6⁰С сразу после таяния льда возле берега, на глубине 0,5–1,0 м. Щука хорошо выдерживает кислую реакцию воды, может комфортно жить в водоемах с рН 4,75. В заморных водоемах зимой щука часто погибает. Мясо щуки содержит всего 2–3 % жира и считается ценным диетическим продуктом.

(СЛАЙД 10)

Объектом холодноводного рыбоводства в Беларуси является в основном радужная форель (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum). Этот вид рыб

очень требователен к кислородному режиму, оптимальный показатель которого должен быть равным 9–11 мг/л. Оптимальная температура воды для радужной форели – 14–18⁰С.

Радужная форель является обитателем Северной Америки. Была завезена в Европу в конце XIX века, и в настоящее время получила широкое распространение. Этот вид рыб относится к хищникам. Половая зрелость наступает в возрасте 3-х лет. Отличается высоким темпом роста. За 120–150 суток выращивания двухлетки форели достигают массы 200–250 г (слайд 13, фильм «Выращивание лососевых рыб»).

4. Практическое занятие (37–40 мин)

(СЛАЙД 11)

Цель: ознакомиться с аквакультурой региона.

Аквакультура (рыбоводство) – выращивание рыбы в искусственных условиях.

Оснащение: фотографии рыб, плакаты, устройство рыбоводческих хозяйств.

Порядок выполнения работы.

Рассмотрите фиксированный материал, фотографии с изображением рыб, таблицы с рисунками. Обратите внимание на характер расположения рта у рыб с разным типом питания. Выясните, какие формы тела имеют рыбы в зависимости от образа их жизни.

(СЛАЙДЫ 12–18)

Просмотр фильма «Выращивание лососевых рыб».

(СЛАЙД 19)

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Знаю ли я, что такое водные ресурсы?
2. Знаю ли я, что такое автохтонные и аллохтонные виды фауны?
3. Каких основных представителей ихтиофауны Беларуси я знаю?
4. Знаю ли я, какова медицинская норма потребления рыбы для человека?
5. Знаю ли я, сколько рыбоводных хозяйств в Республике Беларусь занимаются выращиванием рыбы?
6. Знаю ли я, на какие типы делятся рыбоводные хозяйства Беларуси?
7. Каких представителей тепловодного рыбоводства я знаю?
8. Каких представителей холодноводного рыбоводства я знаю?
9. Знаю ли я, для чего в прудах выращивают хищных рыб?

2.4. Грибы и микроорганизмы. Плоские черви. Членистоногие

2.4.1. Грибы. Микотоксины. Вирусы – внутриклеточные паразиты растений и животных. Бактерии: симбионты, патогены

1. Организационный момент (5 мин)

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: сформировать представление о заболеваниях растений и животных, вызываемых патогенными грибами, вирусами, бактериями.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Вспомните особенности размножения грибов.
2. Перечислите основные свойства жизнедеятельности вирусов.
3. Назовите особенности организации бактериальной клетки.

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

(СЛАЙДЫ 2–7)

Грибы – царство организмов, сочетающих в себе некоторые признаки как растений, так и животных.

Среди многообразия грибов имеется множество патогенных организмов, поражающих растения и животных.

К наиболее распространенным заболеваниям растений, вызываемых грибами, относятся головня, спорынья, фитофтора, плодовая гниль и другие.

Более подробно грибковые болезни растений мы рассмотрим при выполнении практического задания.

Пораженные грибковыми заболеваниями растения могут нанести вред здоровью животных, вызывая микотоксикозы. Микотоксикозы – это заболевания животных и человека, вызываемые вторичными токсичными метаболитами (микотоксинами) плесневых грибов.

(СЛАЙД 8)

Отравлению подвержены все виды животных, но особенно молодые и беременные. Причиной являются корма низкого качества, пораженные грибными заболеваниями. Чаще всего это отравление токсинами ржавчинных грибов, головни, спорыньи, рода Фузариум и другие. Особенно опасен гриб Фузариум споротрихиелла. Его токсины вызывают отравление при скармливании некачественного зерна. Отравление животных достигает иногда до 100 %. Профилактика микотоксикозов заключается в создании условий, препятствующих развитию грибов и образованию микотоксинов в кормах при их заготовке и хранении. При заготовке корма тщательно очищают от почвы, высушивают до

влажности, при которой грибы не развиваются. Если же климатические или другие условия не дают возможности хорошо высушить корм, его консервируют. Зернофураж при выявлении пораженности грибами обрабатывают при температуре 140–180°C в течение 10 мин в зерносушильном агрегате. Для профилактики отравления животных головней и спорыньей проводят очистку и протравливание посевного зерна, дезинфекцию зернохранилищ, тары и уборочных машин. Большую роль играет своевременная уборка зерновых, так как при запоздалой уборке вместе с зерном осыпаются и остаются в поле рожки спорыньи.

При подозрении на микотоксикозы необходимо исключить из рациона животных корма сомнительного качества и направить их в ветеринарную лабораторию для исследования. В грубых кормах, пораженных грибами, можно увидеть участки с измененным цветом (потемнение, побурение, наличие плесени). В сыпучих кормах заметны комки слежавшегося корма со специфическим запахом.

(СЛАЙД 9)

Патогенные грибы вызывают у животных микозы – это группа заболеваний животных и птицы, которые вызываются болезнетворными грибами. Для этих болезней характерны определенный инкубационный период и заразность. Возбудители их размножаются в органах и тканях больного организма. Все микозы условно можно разделить на две группы: поверхностные и глубокие. При поверхностных поражаются кожа и ее производные (волосы, когти, у птиц – перья), а при глубоких – внутренние органы. Однако это деление относительно, так как возбудители поверхностных заболеваний при определенных условиях, проникая во внутренние органы, вызывают болезнь. Среди микозов сельскохозяйственных животных распространены микроспория и трихофития (стригущий лишай). Трихофитии более подвержены крупный рогатый скот, особенно телята, а также овцы и лошади. На коже появляются воспалительные очаги с шелушащейся поверхностью; волосы становятся тусклыми, ломкими, образуются участки облысения. Микроспорией нередко болеют кошки, собаки, пушные звери, а также лошади и мышевидные грызуны. На коже морды, на шее, у основания хвоста образуются очаги облысения; нередко поражаются усы, брови; волосы обламываются.

В практике известны случаи тяжелого отравления животных, причиной которого являются не грибы, а микроб. Это отравление называется ботулизмом и связано оно с поражением кормов токсинами, которые вырабатывают бактерии *Clostridium botulinum*. Он широко распространен в природе, спорообразующий почвенный анаэроб. Развивается хорошо в кормах, загрязненных землей, птичьим помете и трупах грызунов, а также при повышенной температуре корма

(самосогревание) и в загнивших кормах. Благоприятные условия для своего развития возбудитель ботулизма находит при силосовании, когда силосная масса загрязнена землей и трупами грызунов. Токсин *Clostridium botulinum* является ядом, действующим на клетки нервных центров, что приводит к параличам двигательной системы. Профилактика ботулизма базируется на соблюдении технологии силосования (особенно в период трамбовки силосной массы), а также хранения зернофуража. Нельзя допускать длительного хранения зерна с повышенной влажностью, что приводит к его загниванию. Загнившие корма животным скармливать не рекомендуется.

Вирусы – внутриклеточные паразиты растений и животных. Среди вирусных заболеваний растений часто встречаются мозаики, желтуха, сухая гниль (фузариоз) картофеля и другие. Более подробно вирусные болезни растений мы рассмотрим при выполнении практического задания.

Для профилактики заболеваний следует использовать только здоровый посадочный материал, а также защищать посадки от насекомых-переносчиков вирусов, следить за чистотой и обеззараживанием хранилищ.

Инфекционные заболевания у животных. Инфекционными считаются заболевания, вызываемые различными болезнетворными организмами (бактериями и вирусами). К заболеваниям данной группы относятся бешенство, ящур, сибирская язва, бруцеллез, туберкулез, лептоспироз, оспа и др.

(СЛАЙД 10)

Бешенство представляет собой инфекционное заболевание, характеризующееся крайне тяжелым поражением нервной системы. Болезнь вызывается специфическим вирусом бешенства, передающимся больными животными. При укусе вирус, содержащийся в слюне больного животного, по нервным волокнам попадает сначала в спинной, а затем в головной мозг человека или животного. В центральной нервной системе вирус размножается в нервных клетках и затем снова по нервным волокнам попадает в слюнные железы и со слюной попадает на поверхность слизистой оболочки ротовой полости и во внешнюю среду.

Патологические изменения необратимы. Инкубационный период длится в течение 14–55 дней, однако известны случаи, когда этот срок составлял до 6 месяцев. Диагноз «бешенство» может быть поставлен на основании того, что в анамнезе больного имеется укус или просто нападение бешеного животного. Характерным признаком начинающегося заболевания является водобоязнь. При этом у больного настолько сильны спазмы мышц глотки и гортани при виде воды, что он не способен сделать даже глоток жидкости. Большое значение имеет профилактика данного заболевания. Если человек подвергся нападению животного с

подозрением на бешенство, необходимо как можно быстрее промыть рану теплой кипяченой водой с мылом и произвести обработку пораженного участка 5-процентным спиртовым раствором йода или 70-процентным раствором этилового спирта. После этого необходимо обратиться в медицинское учреждение, где специалисты проведут вакцинацию. Следует учитывать, что необходимо как можно скорее сделать вакцинацию, но не позднее 24 часов после укуса больного животного или попадания слюны на кожу.

Грипп представляет собой острое респираторное заболевание, возбудителями которого являются различные типы вирусов. Вне организма возбудители погибают. Они погибают под воздействием дезинфицирующих средств, высоких температур и высушивания, однако хорошо сохраняются при низких температурах. Источником инфекции в зависимости от типа и подтипа вируса гриппа является больное животное или человек. Передача инфекции происходит воздушно-капельным путем: при разговоре, кашле, чихании и так далее. Инкубационный период при гриппе длится от 12 часов до 2 суток. Типичный грипп начинается остро и характеризуется сильным ознобом, повышением температуры тела (нередко до 40⁰С). Помимо этого, могут наблюдаться лихорадка, общая слабость, сонливость, боли в мышцах и головная боль. В качестве профилактики гриппа проводят вакцинацию.

(СЛАЙД 11)

Ящур представляет собой острое вирусное заболевание, относящееся к зоонозам. Возбудителем данного заболевания является мелкий вирус сферической формы, достаточно устойчивый во внешней среде и сохраняющийся при замораживании и высушивании. Ящуром, как правило, болеют сельскохозяйственные животные. Большое количество возбудителя концентрируется в молоке, моче, навозе и слюне больных животных. Человек заболевает ящуром довольно редко. Инфекция передается контактным или бытовым путем. Больной человек не представляет опасности для окружающих.

Характерными признаками ящура у людей являются лихорадка, поражение слизистой оболочки рта и кожи кистей рук. Заболевание характеризуется острым началом: у больного резко поднимается температура тела, появляются озноб и головная боль. Через 24 часа пузырьки (при данной болезни они называются афты) на слизистой рта вскрываются, а на их месте образуются язвы.

(СЛАЙД 12)

Бактерии – самые примитивные и древние клеточные формы жизни. Они не имеют ядра и митохондрий, мельчайшего размера (как правило, около 1–2 мкм), но характеризуются очень разнообразным метаболизмом. Бактерии часто живут в симбиозе с макроорганизмами (симбионты

животных и растений), но могут причинять им вред (патогены). Бактерии-патогены живут за счет растений и животных, вызывая различные болезни и постепенно убивая их.

Сибирская язва представляет собой острое инфекционное заболевание, относящееся к группе зоонозов. Различают несколько форм сибирской язвы: кожную, легочную, кишечную и септическую. Возбудителем сибирской язвы является сибиреязвенная палочка, характеризующаяся крупными размерами.

Вегетативная форма возбудителя находится в организме животных и является неустойчивой к нагреванию и воздействию дезинфицирующих средств. Однако под действием кислорода образуются споры, которые обладают большой устойчивостью во внешней среде. Источником заражения являются больные люди или павшие животные. Человек может заразиться при обработке шкур больных животных и разделке их туш, то есть контактным путем, а также при употреблении в пищу продуктов, зараженных спорами сибиреязвенной палочки, через воду и почву. Инкубационный период составляет от нескольких часов до 8 дней. На пораженном участке уплотняется кожа и образуется красное пятно, напоминающее укус насекомого. Очень скоро в зоне поражения образуется язвочка с темным дном с серозным содержимым. Впоследствии язва рубцуется.

При кишечной форме сибирской язвы характерным признаком начавшегося заболевания являются проявления общей интоксикации организма. У больного поднимается температура, начинаются острые боли, наблюдаются рвота и расстройство пищеварения.

(СЛАЙД 13)

Туберкулез. Возбудителем этого инфекционного заболевания является микобактерия палочка Коха. Она способна поражать не только человека, но и животных. Палочка Коха очень медленно размножается, в результате чего длительность инкубационного периода может достигать нескольких лет. Источником возбудителя туберкулеза являются домашние животные (крупный рогатый скот) и человек. У животных палочка Коха может локализоваться и размножаться в различных органах: в печени, легких, вымени, половых органах. У человека возбудитель чаще всего локализуется в легких.

Существует и внелегочный туберкулез. При этом микобактерии туберкулеза могут обнаруживаться в сердце, почках и даже костях. Для возбудителя туберкулеза характерен внутриклеточный паразитизм. Во внешней среде возбудитель туберкулеза может находиться непродолжительный период. Внешняя среда является лишь местом временного его пребывания.

(СЛАЙД 14)

Сальмонеллез – острая инфекционная болезнь, характеризуется лихорадкой, симптомами общей интоксикации, поражением кишечника и селезенки.

Сальмонеллез относится к кишечным антропонозам. Источником и резервуаром инфекции являются животные и человек. Механизм передачи возбудителей фекально-оральный, то есть заражение происходит при употреблении инфицированной воды или пищи. Контактно-бытовой путь передачи сальмонелл наблюдается редко, преимущественно среди детей.

(СЛАЙД 15)

Профилактикой большинства инфекционных заболеваний служат вакцинация, стерилизация, пастеризация, дезинфекция.

Знакомство с аграрной профессией – агроном энтомолог, вирусолог, бактериолог (должностные обязанности: организует работы по борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений, проводит систематические обследования сельскохозяйственных угодий на территории хозяйства, определяет площади, степень заселения (заражения) их вредителями и болезнями и конкретные меры борьбы с ними, проводит лабораторные вирусологические исследования в соответствии с возложенными на него обязанностями, консультирует врачей других специальностей по вопросам вирусологии, составляет рекомендации по правилам взятия и доставки биологического материала в вирусологическую лабораторию, проводит занятия для специалистов со средним медицинским образованием с целью повышения их квалификации по своей специальности, контролирует выполнение требований по охране труда и санитарно-эпидемического режима; контролирует правильность проведения диагностических процедур).

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: изучение болезней растений, вызываемых фитопатогенными микроорганизмами; ознакомление с проявлениями заболеваний основных сельскохозяйственных культур и животных.

Оснащение: фиксированный материал пораженных частей растений, фотографии пораженных растений, описание болезней растений; микроскоп, увеличительная лупа; фотографии клинических признаков болезней животных.

Порядок выполнения работы.

Рассмотрите фиксированный материал, фотографии с изображением растений и животных, пораженных болезнями, вызванными различными возбудителями: грибами, вирусами, бактериями. Обратите внимание на характер и локализацию поражения. Выясните, какие культуры поражаются данными болезнями. Данные занесите в таблицу.

Таблица 22 – Болезни растений

Название болезни	Возбудитель	Поражаемые органы растений	Характер поражения

(СЛАЙДЫ 16, 17)

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Какие болезни растений вызываются фитопатогенными грибами?
2. Какие болезни растений вызываются фитопатогенными вирусами?
3. Какими болезнями поражаются зерновые культуры?
4. Какие заболевания вызывают вирусы – внутриклеточные паразиты животных?
5. Какие бактериальные патогены опасны для жизни животных?
6. Вы сможете отличить характерные признаки наиболее распространенных болезней животных и растений?

2.4.2. Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве

1. Организационный момент (5 мин)

Цель занятия: сформировать знания о роли микроорганизмов в сельском хозяйстве и пищевой промышленности при производстве продуктов питания, заготовке кормов, повышении плодородия почвы.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Каково значение азота для растений?
2. Назовите состав атмосферного воздуха. Какое количество азота в нем содержится?
3. Что вы знаете о симбиотическом взаимодействии живых организмов?

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

Многие микроорганизмы являются незаменимыми помощниками человека при производстве продуктов питания (кисломолочные, квашеные продукты и другие), заготовке консервированных кормов (силос), а также в повышении плодородия почвы за счет обогащения ее азотом.

Молочнокислое брожение. Молочнокислые бактерии – группа грамположительных микроорганизмов, сбраживающих углеводы с образованием молочной кислоты как одного из основных продуктов. Это анаэробные организмы, то есть живущие без доступа кислорода. Молочнокислые бактерии в результате своей жизнедеятельности приводят к накоплению молочной кислоты в сбраживаемом продукте, которая, в свою очередь, оказывает консервирующее действие. Молочнокислые бактерии традиционно используются в пищевой промышленности при изготовлении кисломолочных продуктов, в хлебопечении, консервировании фруктов и овощей. Очень важна роль молочнокислых бактерий в сельском хозяйстве при заготовке кормов. Их деятельность обеспечивает возможность получения сочного корма – силоса, полученного в результате консервирования зеленых растений молочной кислотой. Силос хорошего качества охотно поедается всеми видами сельскохозяйственных животных. Силосование дает возможность заготавливать сравнительно дешевый сочный корм на зимний период. Оно обеспечивает потребность животных в витаминах и минеральных веществах, улучшает пищеварение. Доброкачественный силос по своей питательности и биологической ценности почти не отличается от зеленой травы. В силосованном корме количество протеина, жира, клетчатки, минеральных веществ и каротина почти не изменяется. Уменьшается

лишь содержание сахара на 60–90 %, который расходуется на образование органических кислот, главным образом молочной кислоты.

Спиртовое брожение. В пищевой промышленности широко используются спиртовое брожение, осуществляемое микроорганизмами (дрожжевые грибы), в результате которого углеводы, преимущественно глюкоза, преобразуются в молекулы этанола и углекислого газа. Реакция происходит в бескислородной среде.

Почва – среда обитания разнообразных бактерий. В зависимости от того, какие функции они выполняют, их классифицируют на классы.

Сапрофиты, или деструкторы. Живут за счет разложения органических остатков, а также выделений корней. Их основная функция – переработка сложных органических соединений и приведение их в доступную для растений форму. Они также разрушают различные вредные вещества, попадающие в почву, и позволяют сохранить питательные вещества (например, прикорневой азот), обеспечивают круговорот веществ в природе.

Хемоавтотрофы. Живут, используя в качестве источника энергии не кислород, а серу, водород, железо, азот.

Вступающие в симбиоз. Формируют взаимовыгодные союзы с растениями (например, азотфиксирующие клубеньковые бактерии). Наиболее известны из них ризобии, которые обитают на корнях бобовых растений.

Большого внимания заслуживают азотфиксирующие клубеньковые бактерии рода *Rhizobium* (ризобиум). Проблема биологической азотфиксации относится к числу важнейших проблем сельскохозяйственной и биологической науки. Запасы газообразного азота в атмосфере практически неисчерпаемы, 78 % воздуха – чистый молекулярный азот. Над каждым квадратным километром земной поверхности в воздухе содержится около 8 млн т азота. Но этими огромными запасами азота не могут воспользоваться растения, которым необходим азот минеральных соединений. Содержание же доступного растениям азота в почве обычно невелико. Поэтому повышение урожайности сельскохозяйственных растений связано в первую очередь с улучшением их азотного питания.

Бактерии рода *Rhizobium* являются азотфиксирующими микроорганизмами, способными усваивать молекулярный азот атмосферы и переводить его в доступную для растений форму.

Эти микроорганизмы – обычные обитатели почвы. Они свободно живут в почве или находятся в симбиозе с высшим растением. Поселяясь на корнях бобовых растений, они вызывают образование клубеньков, внутри которых живут и «работают» бактерии, способствуя повышению плодородия почвы. В процессе симбиоза растение обеспечивает бактерии

необходимыми питательными веществами (углеводами, минеральными солями) и создает для них оптимальные условия существования. Бактерии же, находясь в клубеньках, снабжают растение доступными формами азота. Ни растение, ни бактерии сами по себе не могут фиксировать азот.

Применение бактериальных удобрений. В последние годы во всем мире активно набирают популярность микробиологические препараты для растениеводства, в том числе и бактериальные удобрения. Бактериальные удобрения позволяют воспользоваться естественным потенциалом природы для улучшения минерального питания и защиты растений. Аргументами в их пользу являются полная безопасность для человека и окружающей среды, исключение экологических рисков, возможность снижения доз внесения агрохимикатов и минеральных удобрений. Бактериальные удобрения не только увеличивают содержание в почве мобильных биологически доступных форм макро- и микроэлементов, но и стимулируют рост растений, а также выполняют фитосанитарные функции, повышая устойчивость растений к инфекциям, распространяющимся в почве. Это приводит к повышению урожайности сельскохозяйственных культур при уменьшении доз внесения в почву минеральных удобрений. Бактериальные удобрения – это препараты, относящиеся к микробиологическим, способствующие улучшению питания растений. Питательных веществ они не содержат; препараты, в которых содержатся полезные для сельскохозяйственных растений почвенные микроорганизмы. Их вносят в почву с семенами для увеличения численности клубеньковых бактерий или для заселения таких штаммов, которые отсутствуют в данной почве.

Наиболее распространенные виды бактериальных удобрений нитрагин и ризоторфин. Оба препарата производятся на основе активных жизнеспособных клубеньковых бактерий из рода *Rhizobium*. Эти бактерии в симбиозе с бобовыми культурами способны фиксировать свободный азот атмосферы, превращая его в соединения, легкоусвояемые растением. Препараты применяют для повышения урожайности различных бобовых растений.

Обычно бактериальные удобрения вносят в почву вместе с семенами или посадочным материалом, руководствуясь при этом специальной инструкцией. Данный вид удобрений не выдерживает длительного хранения, поэтому готовят их в количестве, необходимом лишь для одного сезона. Бактериальные удобрения могут быстро потерять свою эффективность при несоблюдении требований к условиям их хранения. Размещать их следует в сухих помещениях, защищенных от попадания осадков и прямых солнечных лучей, оптимальная температура – около +4°C (для некоторых препаратов желательно при хранении соблюдать

температуру 12–14°C), нельзя хранить на складе, где находятся летучие ядохимикаты.

Рациональное использование биопрепаратов дает возможность повысить продуктивность основных сельскохозяйственных культур в среднем на 20–25 %, обеспечить получение продукции более высокого качества, сократить период вегетации возделываемых растений на 15–25 %, повысить рентабельность производства. Кроме того, как показывают результаты исследований, применение микробных инокулянтов позволит сэкономить до 50–60 кг азотных удобрений на 1 га, значительно уменьшить применение пестицидов и так далее. Все это в конечном итоге весьма существенно для формирования и развития процессов экологизации сельскохозяйственного производства.

Знакомство с аграрной профессией – техник-технолог по переработке сельскохозяйственной продукции (должностные обязанности: разрабатывает под руководством более квалифицированного специалиста технологические процессы и оптимальные режимы производства простых видов продукции или ее элементов, обеспечивает соответствие разрабатываемых проектов техническим заданиям и действующим нормативным документам, составляет карты технологического процесса; оформляет изменения в технической документации; принимает участие в разработке технически обоснованных норм времени (выработки), рассчитывает нормы расхода сырья, материалов, инструмента, топлива и энергии, экономическую эффективность проектируемых технологических процессов; контролирует соблюдение технологической дисциплины в производственных подразделениях и правил эксплуатации оборудования; участвует в испытаниях технологического оборудования, проведении экспериментальных работ по проверке и освоению технологических процессов и режимов производства).

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: ознакомление с применением бактериальных удобрений, уяснение значения бактерий рода *Rhizobium* для повышения плодородия почвы, а также роста и развития сельскохозяйственных растений.

Оснащение (дополнительно к общему оборудованию): свежевыкопанные или фиксированные образцы бобовых растений вместе с корневой системой; образцы почвы различного механического состава (средний суглинок, глинистая, песчаная); семена гороха, фасоли; весы, измерительная линейка, компьютер, экран, проектор, презентации.

Порядок выполнения работы.

1. Изучение морфологических особенностей клубеньков на корнях различных представителей семейства Бобовые.

Для выполнения работы возьмите предложенные образцы растений семейства Бобовые (свежевыкопанные или фиксированные): горох, фасоль, люпин, клевер и другие.

Аккуратно промойте корневую систему под проточной холодной водой. Рассмотрите и отберите образцы, клубеньки которых обладают розовой окраской, что свидетельствует об активности азотфиксирующих бактерий.

Подсчитайте количество и определите размер и массу клубеньков на растении. Укажите, имеется ли видовая специфичность по этим признакам. Заполните таблицу 23.

Таблица 23 – Морфологические особенности клубеньков различных видов бобовых растений

Вид бобового растения	Форма клубеньков	Число клубеньков	Размеры клубеньков	Масса клубеньков

Обратите внимание на форму клубеньков, отметьте их расположение на главном и боковых корнях. Отметьте видовую специфичность по этому признаку.

2. Изучение внутреннего строения клубенька бобовых растений.

Для изучения внутреннего строения острой бритвой сделайте тонкий срез через клубенек.

Срез поместите в поле зрения бинокулярной лупы и рассмотрите его. На препарате хорошо видна бактериоидная ткань и кора клубенька. Бактериоидная область клубенька состоит в основном из инфицированных клубеньковыми бактериями клеток. Эта зона клубенька занимает его центральную часть и составляет до 50–60 % от площади среза клубеньков.

Зарисуйте срез клубенька.

3. Учет массы и количества клубеньков при различных условиях выращивания.

Для проведения исследований предварительно посейте семена гороха посевного или фасоли в 3-х вариантах:

1-й вариант – почва рыхлая, среднесуглинистая, в меру увлажненная, с хорошей аэрацией.

2-й вариант – почва глинистая тяжелая, избыточно увлажненная с недостаточной аэрацией.

3-й вариант – почва песчаная, бесструктурная, с недостаточным увлажнением.

Через 16–20 дней после появления всходов выкопайте растения, промойте корневую систему холодной водой и определите состояние

клубеньков: розовая окраска свидетельствует об активности азотфиксирующих бактерий, зеленовато-серая – об их угнетении и гибели, что является следствием неблагоприятных условий выращивания.

Подсчитайте количество здоровых клубеньков на главном и боковых корнях, определите их массу.

Анализируя данные, полученные при исследовании клубеньков гороха, установите: имеется ли зависимость между характером увлажнения почвы, ее плотностью, аэрацией и количеством клубеньков на корнях бобовых растений.

Измерьте длину растения, его массу, подсчитайте количество листьев и дайте заключение о зависимости роста и развития растения от количества клубеньков, образованных азотфиксирующими бактериями.

Творческое задание: разработать слайд-презентацию по морфолого-биологическим особенностям клубеньков на различных представителях бобовых растений (горох, люпин, фасоль, вика посевная и другие).

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Какую функцию выполняют клубеньковые бактерии, поселяясь на корнях бобовых?

2. Какой тип взаимоотношений корневой системы высшего растения и клубеньковых бактерий?

3. В чем проявляется избирательная деятельность клубеньковых бактерий?

4. Знаю ли я, что дают бобовые растения микроорганизмам?

5. Знаю ли я, какую функцию выполняют азотфиксирующие бактерии для растений?

6. Что вы узнали о значении клубеньков на корнях бобовых растений в повышении плодородия почвы?

2.4.3. Простейшие как паразиты растений и животных.

Плоские и ленточные черви.

Вредные членистоногие растений и животных

1. Организационный момент (5 мин)

(СЛАЙД 1)

Цель занятия: сформировать представление о многообразии паразитических видов животного мира, мерах профилактики и борьбы с ними; уметь сравнивать представителей разных классов данных типов; выявлять основные адаптивные черты организации простейших, связанные с паразитическим образом жизни.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

Учебный фильм «Паразиты».

После просмотра фильма для осознания значимости последующей деятельности следует задать следующие вопросы.

1. Аскариды чрезвычайно плодовиты. Одна самка заключает в себе до 64 млн яиц. Какое значение имеет такая плодовитость в жизни этих червей?

2. Кровеносная система и органы дыхания у плоских и круглых червей отсутствуют. Чем это можно объяснить?

3. По какому признаку взрослого колорадского жука – опасного вредителя картофеля – можно отличить от других насекомых? На каких стадиях он приносит вред растениям?

4. Чем вредны тараканы?

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

(СЛАЙД 2)

Паразитические саркодовые и жгутиковые. Среди саркодовых встречаются и паразитические формы. В толстом кишечнике человека обитает несколько видов паразитических амёб, один из них – дизентерийная амёба, при наличии патологических процессов в кишечнике она может вызвать тяжелое заболевание – амёбиаз, или кровавый понос. Дизентерийные амёбы достигают размера 20–30 мкм, эктоплазма и эндоплазма у них четко разграничены, псевдоподии короткие, широкие и немногочисленные. Заболевание регистрируется не часто и приурочено к тропическим регионам. Известны две формы существования дизентерийной амёбы – просветная, или непаразитическая, и тканевая. Первая имеет меньшие размеры и обитает в просвете кишечника, питается бактериями. При некоторых условиях, например, при наличии патологических процессов в кишечнике, просветная форма

внедряется в стенку кишечника, нарушая ее целостность, и начинает заглатывать эритроциты. Здесь амёбы превращаются в паразитическую, или тканевую, форму. Они увеличиваются в размерах до 20–60 мкм, начинают питаться тканями хозяина и эритроцитами, что приводит к образованию характерных кратерообразных язв на стенках толстых кишок. При этом амёбы интенсивно размножаются и проникают в кровеносные сосуды. Поток крови дизентерийные амёбы могут быть занесены в другие органы: печень, мозг, легкие и так далее. Здесь возникают местные очаги размножения амёб, вызывающие образование нарывов, или абсцессов. Если не прибегать к лечению, то амёбиаз переходит в хроническую форму и, вызывая тяжелое истощение и обезвоживание организма, может привести к смертельному исходу. Заражение дизентерийными амёбами происходит путем попадания в организм человека цист, которые амёбы образуют в нижнем отделе толстого кишечника. После инцистирования ядро амёбы дважды делится, и образуются четырехъядерные цисты, которые и попадают во внешнюю среду, сохраняя жизнеспособность до трех месяцев. В распространении амёбиаза участвуют мухи, тараканы и другие членистоногие. Попадая вместе с водой и пищей (алиментарным путем) в кишечник человека, амёба эксцистируется, происходит деление цитоплазмы, в результате чего образуются четыре одноядерные амёбы, которые путем митотического деления дают начало новым особям.

(СЛАЙДЫ 3–6)

Трипаномы – очень мелкие жгутиконосцы (15–30 мкм в длину), паразитирующие в крови позвоночных животных: рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих и человека. Вызывают опасные заболевания под общим названием трипаномозы. Тело трипаномы плоское, лентовидное, заостренное с обоих концов, дугообразно изогнутое. Жгутик начинается в задней части клетки от базального тельца и продолжается к передней части. С клеткой трипаномы он соединен тонкой цитоплазматической мембраной в виде волнообразной перепонки – ундулирующей мембраны. При волнообразном движении жгутика колеблется и ундулирующая мембрана, что позволяет паразиту двигаться в такой вязкой среде, как кровь. Непосредственно за базальным тельцем жгутика располагается кинетопласт. В средней части клетки трипаномы находится крупное ядро овальной или округлой формы. Трипаномы – очень хорошо приспособленные к хозяевам паразиты, поражающие человека и животных. Они проходят определенный цикл развития, который характеризуется сменой хозяев и жизненных форм. Трипаномы избегают иммунной защиты своего хозяина путем изменения своих свойств.

В XIX веке было описано заболевание человека под названием «сонная болезнь», распространенное в Африке. Возбудителем этой болезни является одна из трипаносом – *Trypanosoma gambiense*. В Западной Африке этот вид трипаносом постоянно обитает в крови антилоп, но существенного вреда им не приносит. Антилопы служат постоянными носителями трипаносом – резервуарными хозяевами. Каким же образом проникают трипаносомы в кровь человека? Оказалось, что переносчиками трипаносом являются кровососущие мухи цеце, в одинаковой степени нападающие как на антилоп, так и на человека.

При сосании крови от больного «сонной болезнью» человека или антилопы муха поглощает и трипаносом, которые начинают размножаться в ее кишечнике. Через некоторое время трипаносомы мигрируют в слюнные железы мухи. Заражение человека трипаносомами происходит тогда, когда трипаносомы локализуются в слюнных железах мухи, то есть в момент укуса паразиты со слюнной жидкостью попадают в кровь. Заболевание человека начинается с приступов лихорадки, сменяющейся нервно-паралитическими явлениями, когда трипаносомы проникнут в спинномозговую жидкость. Затем наступает сонливость, резкое истощение и смерть. В настоящее время для лечения человека используют лекарственные препараты на основе фексинидазола и эфлорнитина.

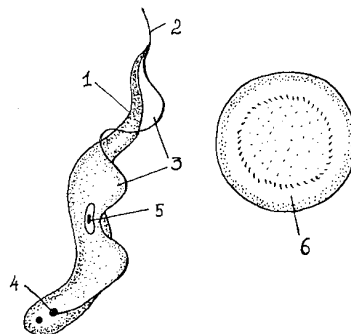


Рисунок 42 – Трипаносома (по Е. И. Лукину):

- 1 – пелликула; 2 – жгутик; 3 – ундулирующая мембрана;
4 – базальное тело; 5 – ядро; 6 – эритроцит; 7 – кинетопласт

(СЛАЙДЫ 7–8)

К этому отряду относятся и лейшмании, вызывающие заболевания у человека и животных. Это мелкие жгутиконосцы длиной 4–7 мкм и шириной 3–4 мкм в виде овальных телец. Каждый паразит имеет одно ядро и палочковидный кинетопласт, от которого к периферии отходит тонкий жгутик. Лейшмании находятся внутри клеток и на этой стадии являются безжгутиковыми. Только в организме переносчиков они имеют типичный для жгутиконосцев вид.

Leishmania tropica описана в 1898 г. в Ташкенте П. Ф. Боровским. Вызывает кожный лейшманиоз у человека и собак, проявляющийся в образовании язв на коже, которые медленно заживают и оставляют на своем месте обезображивающие рубцы. Переносчиками лейшманий являются москиты из рода *Phlebotomus*. Резервуарными хозяевами лейшманий в Средней Азии служат песчанки, суслики и ушастые ежи.

(СЛАЙДЫ 9–11)

Тип Апикомплекса включает простейших, ведущих исключительно паразитический образ жизни, что нашло отражение в упрощении строения клетки. В жизненном цикле развития этих животных наблюдается чередование бесполого (мерогонии) и полового размножения (гаметогонии). Развитие этих паразитов может происходить в одном или нескольких хозяевах. Представители отряда гемоспоридий приспособились к паразитированию в крови позвоночных животных.

Циклы развития паразитов.

О.Х. – основной хозяин, П.Х. – промежуточный хозяин.

Цикл развития малярийного плазмодия.

О.Х. – комар р. *Anopheles*, П.Х. – человек.

Зараженный комар кусает человека ⇒ спорозоиты в кровь ⇒ печень человека ⇒ внедряются в клетки и превращаются в шизонтов (меронтов) ⇒ мерозоиты ⇒ новые клетки печени (5–6 раз) ⇒ эритроциты, пройдя несколько циклов мерогонии, мерозоиты в эритроцитах превращаются в макро- и микрогаметоциты ⇒ в этот момент должен укусить комар человека ⇒ кишечник комара, желудок ⇒ макро- и микрогаметы ⇒ зигота (оокинета) ⇒ прободает стенку желудка ⇒ превращается в ооцисту, созревает, лопается, спорозоиты попадают в полость тела комара и самостоятельно передвигаются в его слюнные железы.

(СЛАЙДЫ 12–14)

Плоские черви – обитатели пресных, морских водоемов, влажной почвы. Большинство из них являются паразитами человека и животных. Наибольшее ветеринарное значение имеют классы Трематоды и Цестоды.

Цикл развития печеночного сосальщика.

О.Х. – крупный и мелкий рогатый скот и другие травоядные, а также человек; П.Х. – моллюск – малый прудовик.

О.Х. с фекальными массами во внешнюю среду ⇒ яйца (обязательно вода) ⇒ в яйце в воде формируется личинка мирацидий ⇒ плавают и проникают в организм П.Х. ⇒ печень П.Х. ⇒ спороциста ⇒ редия ⇒ церкарий ⇒ покидает моллюска и свободно плавают в воде, прикрепляется к травинке, отбрасывает хвостик ⇒ адолескарий. О.Х. заразится фасциолезом, если съест траву с адолескарием. В организме

О.Х. фасциолы паразитируют в желчных протоках печени, реже – в легких и вызывают болезнь – фасциолез.

(СЛАЙДЫ 15–17)

Цикл развития кошачьего сосальщика.

О.Х. – человек, кошки, плотоядные, П.Х. – моллюск битинияличи, доп. Х. – рыба семейства карповых.

О.Х. с фекальными массами во внешнюю среду яйца с уже сформировавшимся мироцидием, который нападает на П.Х. → в теле П.Х. превращается в спороцисту → рении → церкарии → выходят в воду и нападают на рыб → в теле рыбы → метацеркарии. Человек, кошка, собака, пушные звери заражаются описторхозом, если съедают рыбу с метацеркариями.

(СЛАЙДЫ 18–19)

Цикл развития бычьего цепня.

О.Х. – человек; П.Х. – крупный рогатый скот, верблюды.

У О.Х. паразитирует в тонком отделе кишечника, у П.Х. – в поперечно-полосатой мускулатуре, сердце.

Из О.Х. пассивно (с экскрементами человека) или активно (выползая из анального отверстия) во внешнюю среду выделяются зрелые членики, которые лопаются и рассеивают яйца во внешней среде. П.Х. съедает траву или корм любой, на котором находятся яйца паразита или зрелые членики, → желудок → онкосфера → кровь → поперечно-полосатая мускулатура и превращается в личинку цистицерк. О.Х. заражается тениаринхозом при употреблении в пищу сырого, недостаточно термически обработанного мяса, зараженного личинками паразита.

(СЛАЙДЫ 20–22)

Цикл развития мозговика овечьего.

О.Х. – собаки, волки и другие хищники семейства псовых; П.Х. – овцы, козы.

У О.Х. паразитирует в тонком отделе кишечника, у П.Х. – в головном, реже спинном мозге.

Из О.Х. с актом дефекации во внешнюю среду выделяются зрелые членики, которые лопаются и рассеивают яйца во внешней среде. П.Х. съедает любой корм, на котором находятся яйца паразита → желудок → онкосфера → кровь → мозг и превращается в личинку ценур. О.Х. заражаются тениидозом, поедая мозг с находящимися в нем личинками – ценурами.

(СЛАЙДЫ 23–25)

Круглые черви – обитатели пресных, морских водоемов, почв и живых организмов.

Цикл развития аскариды свиной (*Ascaris suum*).

О.Х. – свиньи.

Из О.Х. с фекальными массами выходят во внешнюю среду яйца, где под действием температуры, влажности они становятся инвазионными (то есть в яйце формируется личинка). О.Х. заражается, съев любой корм с инвазионными яйцами → тонкий кишечник → личинка → кровь → печень → сердце → легкие → раздражение → откашливание → ротовая полость → тонкий отдел кишечника, где вырастает до половозрелой стадии и начинает откладывать яйца.

(СЛАЙДЫ 26–29)

Цикл развития трихинеллы.

О.Х. – дикие и домашние свиньи.

Дикий кабан съедает мышь, в мышцах которой находятся личинки трихинеллы → желудок → личинки → тонкий отдел кишечника → ♀♂ → ♂ не погибают, а ♀ начинают отрождать личинок → мигрируют в поперечно-полосатую мускулатуру кабана → сворачиваются S-образно, покрываются капсулой → человек подстрелил кабана и съел трихинеллезное мясо → желудок → личинки → тонкий отдел кишечника.

(СЛАЙДЫ 30–32)

Цикл развития ришты мединской.

О.Х. – человек, собака, П.Х. – веслоногий рачок циклоп.

Взрослый паразит длиной 1–1,5 м паразитирует в подкожной клетчатке рук и ног человека, вызывая на поверхности кожи незаживающие язвы. Самка паразита высовывает головной конец через язвы и начинает отрождать личинки только в том случае, если человек соприкасается с водой. Яйца паразита заглатывает веслоногий рачок, в котором из яиц формируются личинки. Если человек или собака выпьет воду, в которой будет находиться рачок, зараженный личинкой ришты, то произойдет заражение *Dracunculus medinensis*.

(СЛАЙДЫ 33, 34)

Болезни растений, вызываемые круглыми червями. Встречаются у многих дикорастущих и культурных растений. Наиболее часто внешние признаки нематодных поражений растений проявляются замедлением появления всходов, роста и развития саженцев, слабым цветением, частичной гибелью растений. Внедрение нематод в корни растений обычно вызывает сильное ветвление корневой системы и отгнивание мелких корней (свекловичная, картофельная), образование наростов разной формы. У пораженных растений наблюдается замедление роста корнеплода или клубня.

(СЛАЙД 35)

Вредные членистоногие (класс Насекомые). Многие насекомые поражают сельскохозяйственные культуры и запасы продовольствия,

сосут кровь человека и домашних животных, переносят возбудителей болезней, повреждают древесину, бумагу, одежду и другие материалы.

Все крупные отряды насекомых включают в себя вредные виды. Потенциальными вредителями являются бабочки: платяная моль повреждает одежду; непарный шелкопряд объедает листовые деревья; листовертка-почкоед – ель и пихту; кукурузный мотылек – кукурузу; яблоневая плодожорка – яблоню и так далее.

Огромный ущерб причиняют жуки: колорадский жук наносит вред картофелю, а также повреждает томаты и другие пасленовые; личинки майского жука повреждают корни многих садовых и огородных культур. Большой вред сельскохозяйственным растениям наносят жуки – щелкуны, их личинки – проволочники живут в почве и повреждают корни, клубни, корневища. Гусеницы, трипсы, медведки, саранча, гессенская муха тем или иным путем поражают практически все части растений: пьют их соки, делают ходы в тканях, пожирают листья, цветки, плоды и семена.

Термиты причиняют огромный ущерб, разрушая деревянные постройки.

Значительный вред зерновым наносят клопы-черепашки; вредителями запасов являются хрущаки, мукоеды, зерновая моль.

Опасны насекомые – переносчики возбудителей заболеваний человека и животных. Комнатные мухи, контактируя со сточными водами, бытовыми отходами, загрязняя пищу, предметы домашнего обихода, разносят возбудителей сыпного тифа, цисты дизентерийной амебы, яйца паразитических червей. Такую же роль могут играть тараканы, муравьи и другие насекомые, обитающие в жилище человека. Комары переносят филяриатоз; слепни – туляремию, инфекционную анемию лошадей; мошки – онхоцеркоз.

Блохи не только больно кусаются, но и переносят опасные болезни, включая чуму. Человек заражается ею через блох, живущих на грызунах, прежде всего на крысах. Блохи и вши служат также переносчиками сыпного тифа. Возбудителя бубонной чумы переносят крысиные блохи.

Многие другие клопы переносят болезни растений, включая различные вирусы. Тли распространяют вирусы табачной мозаики и веретеновидности клубней, цикады – курчавости ботвы сахарной свеклы.

(СЛАЙД 36)

Знакомство с аграрной профессией – ветеринарный врач (должностные обязанности: осуществляет планирование, разработку и проведение в соответствии с законодательством системы профилактических, диагностических и ветеринарно-санитарных мероприятий в обслуживаемых организациях, населенных пунктах, крестьянских (фермерских) хозяйствах, у граждан с целью предупреждения заболеваний и падежа животных; оказывает

ветеринарные услуги по профилактике, диагностике болезней животных и их лечению; осуществляет контроль соблюдения ветеринарно-санитарных и зоогигиенических правил при кормлении, содержании, воспроизводстве животных, а также правил по уходу за ними и их использованию, направленных на повышение качества продукции животного происхождения, предназначенной для питания и переработки; обеспечивает проведение дезинфекции, дезинсекции, дератизации и дезактивации на животноводческих фермах, скотобазах, на территориях и в помещениях для переработки и хранения продуктов животного происхождения; проводит предубойный осмотр животных, организует ветеринарное клеймение мясных туш и шкур, патологоанатомическое вскрытие трупов животных; сообщает в установленном порядке сведения о выявлении заразных болезней среди обслуживаемых и убойных животных; составляет заявки и получает необходимые ветеринарные препараты; обеспечивает рациональное расходование, хранение, учет поступления ветеринарных средств и прочего ветеринарного имущества; внедряет новые ветеринарные средства, достижения науки и передовой опыт в области ветеринарии. Контролирует выполнение в организации Закона Республики Беларусь «О ветеринарной деятельности», ветеринарно-санитарных правил и правил по охране населения от общих для человека и животных болезней; обеспечивает ведение учета и подготовку установленной отчетности по ветеринарии; следит за выполнением ветеринарно-санитарных правил при воспроизводстве стада; участвует в исследовании коров на стельность; осуществляет ветеринарные мероприятия по предупреждению и ликвидации яловости маточного поголовья, выращиванию здорового молодняка; контролирует и обеспечивает соблюдение законодательства по охране окружающей среды, норм и правил охраны труда и пожарной безопасности).

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: изучение многообразия паразитических видов животного мира.

Оснащение: микроскоп, микроскопические препараты: печеночный сосальщик, ланцетовидный сосальщик, гермафродитный членик цепня, зрелый членик цепня, зрелый членик лентеца широкого, личинки трихинеллы в мышцах; макропрепараты: ланцетовидный сосальщик в печени, цепень, свиная аскарида (при отсутствии материального обеспечения используем готовые фотографии макро- и макропрепаратов, рисунки). Коллекции насекомых, определители насекомых.

Порядок выполнения работы.

1. Рассмотрите макропрепараты при малом разрешении микроскопа. Зарисуйте их, подпишите.

2. Рассмотрите макропрепараты.

Составьте и заполните таблицу.

Таблица 24 – «Хозяева паразитических червей»

Название паразита	Основной хозяин (где живет взрослый паразит)	Промежуточный хозяин (где живет личинка)

3. Рассмотрите раздаточный материал по развитию колорадского жука:

какие стадии в развитии проходят эти насекомые? Составьте круговую схему цикла их развития;

сравните строение личинки и взрослого насекомого, найдите черты сходства и различия;

объясните, почему необходимо уничтожать мух. Используя знания о цикле развития комнатной мухи и особенностях среды обитания мух на разных стадиях их развития, предложите меры борьбы с этим насекомым.

4. Рассмотрите раздаточный материал по развитию саранчи:

какие стадии в развитии проходят эти насекомые? Составьте круговую схему цикла их развития. Сравните полученную схему с предыдущей, выясните, в чем различия между ними;

сравните строение личинки и взрослого насекомого. Найдите черты сходства и различия;

самка саранчи откладывает в год в среднем 250 яиц. Подсчитайте, какому числу равнялось бы потомство одной самки через 5 поколений, если бы все потомки выжили. Почему саранча не «заполонила» всю Землю?

5. Рассмотрите коллекции насекомых. Работа с определителем. Заполните таблицу.

Таблица 25 – Насекомые – вредители сельскохозяйственных угодий

Название насекомого	Вредоносное значение	Меры борьбы

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Учитывая тот факт, что высокая температура убивает цисты амёб, предложите способ, предупреждающий заражение амёбной дизентерией.

2. В каком случае человек может заболеть малярией?

3. Расскажите о строении трипаномы и вызываемом ею заболевании.

4. Чем отличаются циклы развития печеночного сосальщика и кошачьего сосальщика?
5. Кто является промежуточным хозяином бычьего цепня?
6. Кто является дополнительным хозяином лентеца широкого?
7. Предложите способы, позволяющие предупредить заражение яйцами аскарид. Свой ответ поясните.
8. Перечислите насекомых – вредителей растений.
9. Знаю ли я адаптивные черты организации, связанные с паразитическим образом жизни?
10. Знаю ли я, почему сохраняется паразитофауна, несмотря на регулярную борьбу с ней?

Модуль 3. Физика в сельском хозяйстве

3.1. Роль физических явлений в сельскохозяйственном производстве

1. Организационный момент (5 мин)

Цель факультативного занятия: расширить представления учащихся о сельском хозяйстве и определиться с правильностью выбора профессии.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Что такое физические явления?
2. Какие физические явления вы знаете?
3. Приведите примеры механических явлений.
4. Приведите примеры тепловых явлений.
5. Приведите примеры электрических и магнитных явлений.

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

Физические тела являются «действующими лицами» физических явлений. Познакомимся с некоторыми из них.

(СЛАЙДЫ 2,3,4)

Механические явления

(СЛАЙД 5)

Механические явления – это движение тел и действие их друг на друга, например, отталкивание или притяжение. Действие тел друг на друга называют взаимодействием.



Рисунок 43 – Примеры механических явлений: движение и взаимодействие тел во время спортивных соревнований (а, б. в); движение комбайна при уборке урожая (г)

Звуковые явления (СЛАЙД 6)

Звуковые явления, как следует из названия, – это явления, связанные со звуком. К их числу относится, например, распространение звука в воздухе или воде, а также отражение звука от различных препятствий – скажем, гор или зданий. При отражении звука возникает знакомое многим эхо.

Тепловые явления (СЛАЙД 7)

Тепловые явления – это нагревание и охлаждение тел, а также, например, испарение (превращение жидкости в пар) и плавление (превращение твердого тела в жидкость), кристаллизация и конденсация, процессы происходящие в газах и другие процессы, связанные с передачей теплоты.



Рисунок 44 – Круговорот воды в природе

Тепловые явления чрезвычайно широко распространены: так, ими обусловлен круговорот воды в природе (рисунок 44). Нагретая солнечными лучами вода океанов и морей испаряется. Поднимаясь, пар охлаждается, превращаясь в капельки воды или кристаллики льда. Они образуют тучи, из которых вода возвращается на Землю в виде дождя или снега.

Настоящая «лаборатория» тепловых явлений – кухня: варится ли суп на плите, кипит ли вода в чайнике, замораживаются ли продукты в холодильнике – все это примеры тепловых явлений.

Тепловыми явлениями обусловлена и работа автомобильного мотора: при сгорании бензина образуется очень горячий газ, который толкает поршень (деталь мотора). А движение поршня через специальные механизмы передается колесам автомобиля.

Электрические и магнитные явления

Самый яркий (в буквальном смысле слова) пример электрического явления – молния (рисунок 45). Электрическое освещение и электротранспорт стали возможными благодаря использованию электрических явлений. Примеры магнитных явлений – притяжение железных и стальных предметов постоянными магнитами, а также взаимодействие постоянных магнитов. Стрелка компаса поворачивается так, что ее «северный» конец указывает на север именно потому, что стрелка является маленьким постоянным магнитом, а Земля – огромным магнитом. Электрическими и магнитными явлениями обусловлена работа телевизоров и компьютеров.

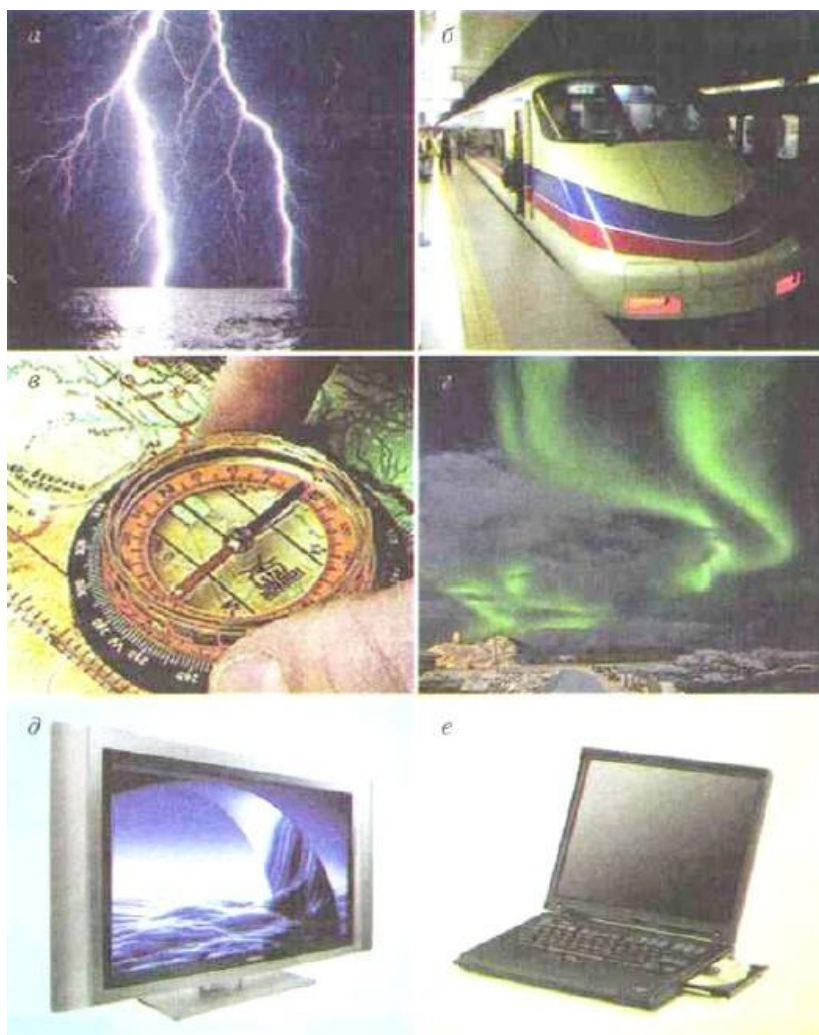


Рисунок 45 – Электрические и магнитные явления и их использование

(СЛАЙДЫ 8–9)

В настоящее время почти полная механизация и электрификация производственных процессов настоятельно требуют изучения физических явлений, обуславливающих работу орудий и производимых ими операции.

(СЛАЙДЫ 11–13)

В качестве наглядного примера сравним роль физического знания в обработке металлов, с одной стороны, и в обработке почвы – с другой. Нельзя сказать, что пахота имеет меньшее народнохозяйственное значение, чем резание металлов или что почва менее достойный объект физического исследования, чем металл.

Процессы горячей и холодной обработки металла тщательно изучаются физикой на протяжении многих десятилетий. В постоянном взаимодействии с практикой выросла научная теория обработки металлов, быстро развивается производство. Для контроля качества продукции привлечены все средства физики: спектральный и рентгеновский анализ, магнитная и ультразвуковая дефектоскопия, интерференционные методы.

По сравнению с этим наука об обработке почвы находится еще в начальной стадии развития. Процесс рыхления и оборота пласта мало изучен; основные представления здесь не убедительны, а закономерности не установлены. Имеется только грубая оценка затрачиваемой работы и потребляемого топлива, хотя оно обходится стране во много миллиардов рублей. За две тысячи лет современный плуг не так далеко ушел вперед от его предшественника.

Можно было бы подумать, что в этом деле нет и не может быть новых путей. Но это неверно! Подача электрического потенциала на плуг снижает затраты энергии в зависимости от свойств почвы на 5–15 %. Правильно подобранной вибрацией можно уменьшить затрачиваемую работу почти вдвое. Как скажется использование при обработке почвы принципа фрезы или пилы? Каковы перспективы ультразвука как средства рыхления и измерения глубины вспаханного слоя? На эти вопросы нет ответа, хотя успех одного из этих приемов сэкономил бы миллиарды рублей, а может быть, и повысил бы качество обработки.

Важнейшие процессы движения тепла, воды и углекислоты в почве и припочвенном слое воздуха, конечно, знакомы агротехникам, но до недавнего времени не имели своей теории.

Только недавно была разработана математическая теория распространения тепла в такой сложной и неоднородной среде, какой является почва. Изучаются разнообразные пути передвижения влаги со своими специфическими закономерностями, явления внутрипочвенной конденсации, испарения как с поверхности почвы, так и транспирация с растительного покрова.

Взамен теории и за ее отсутствием агротехника довольствуется первой ее стадией – качественным обобщением практического опыта.

Агрономы не знают физики – она практически отсутствует в системе агротехнического образования, а физики не знают и не интересуются агротехникой. Среди работников сельского хозяйства нет физиков, поэтому чисто физические исследования, когда они необходимы, производятся людьми, слабо знакомыми с основами физических знаний.

Одна из важнейших задач физики – это изучение, а потом и активное воздействие на использование растениями света, на тепловой и водный режимы.

С этой целью агротехника выработала целый ряд приемов, проверенных многолетней практикой. Но насколько возрастет наша власть над физическими факторами урожая, когда мы будем точно знать требования растений и когда агротехника получит возможность опираться на количественную теорию процессов, протекающих в почве, растении и окружающем воздухе. В такой теории данные биологии и химии сочетаются с законами физики.

Возможно точнее определив потребности определенных культур, нужно разработать агротехнические приемы удовлетворения этих потребностей. Насколько плохо мы изучили потребности растений, наглядно показывает факт неполноценных урожаев овощей, получаемых в наших теплицах и оранжереях. А уж, казалось бы, здесь все в наших руках – и свет, и тепло, и вода, и питание.

До последнего времени считалось, что именно красный свет является ответственным за развитие растений. Опыт же показал, что растения требуют освещения, которое преобладает в солнечном спектре, к которому приспособлен глаз человека. Только при таком освещении получают полноценные овощи. Как и следовало ожидать, исходя из факта приспособления растения к условиям внешней среды, требования к источникам освещения для светокультуры растений те же, что и для животных и человека.

Всякому понятна важность изучения условий, в которых протекает жизнь растений, но можем ли мы изменить их в желательную сторону в полевых условиях?

Опыт показал, что соответственным выбором рельефа и размещения растений можно изменять энергетический баланс и влиять на световой режим, улучшая микроклимат и приспособляя его к требованиям возделываемой культуры.

Были предложены и испытаны в полевых условиях различные средства воздействия на почву. Для того чтобы придать почве комковатую структуру и проверить значение такой структуры, были разработаны приемы внесения вытяжек из торфа и отходов производства.

При помощи небольших добавок мылонафта можно сделать почвенные частицы несмачиваемыми водой. Получающаяся таким путем гидрофобная земля прекращает фильтрацию и проникновение воды, создает хорошую тепловую и электрическую изоляцию.

Агрономы пользуются громоздкими и несовершенными измерительными приборами для измерения таких физических показателей, как влажность воздуха и почвы, температура поверхности, испарение почвой и растениями. Некоторые из общепринятых приборов показывают совсем не то, что интересует агронома. Вовсе не существует прибора для учета конденсации, для наблюдения за движением в почве воды и питательных веществ.

Сформулируем теперь важнейшие задачи физики в сельском хозяйстве. Во-первых, приспособление светового, теплового и водного режимов к потребностям выращиваемой культуры, зимняя агротехника, рациональное использование солнечного света и почвенной влаги, борьба с фильтрацией в поливном земледелии.

Во-вторых, изучение процессов, связанных с сельскохозяйственными работами: в частности, теория обработки почвы, механизм и законы движения воды и тепла в почве, изучение почвенной и воздушной углекислоты, влияние физических факторов на растения и микрофлору, процессы сушки зерна и трав, очистка зерна, разработка на основе теории пахотных орудий приемов снижения затрачиваемой орудием работы при помощи электросмазки, вибрации и подобных приемов, испытание новых путей рыхления и перемещения почвы.

В-третьих, внедрение передовых методов и приемов современной физики в изучение процессов в почве и растениях с целью разработки количественной агротехнической науки. Широкое применение метода радиоактивных индикаторов, математическая формулировка важнейших закономерностей.

В-четвертых, выращивание овощей в закрытом грунте и при искусственном освещении для получения ранних овощей и круглогодичного снабжения городов свежими овощами. Рациональная экономика светокультуры, выбор источников света, использование отходов тепла, гидротеплицы, искусственные почвенные структуры.

В-пятых, создание физических приборов, измеряющих важнейшие показатели сельскохозяйственного производства. Автоматизация и телеуправление производственными процессами.

В-шестых, улучшение и автоматический контроль за условиями хранения и транспортировки продуктов сельского хозяйства с использованием холодильной техники, рациональных приемов сушки, защиты от действия влаги и кислорода воздуха.

Как ни велика, по нашему убеждению, роль физики в сельском хозяйстве, не следует забывать, что физические воздействия – только вспомогательное средство для лучшего произрастания растений. Поскольку урожай определяется условиями внешней среды, физика и химия – мощное средство повышения урожайности полей.

Недопустимо, когда сельскохозяйственная практика игнорирует такое мощное орудие своего роста, как достижения физики, когда индустриализированное сельское хозяйство ограничивается традиционными приемами тысячелетней давности.

Чем скорее и полнее удастся включить в агрономическую науку физические знания, физические методы и физические приборы, тем скорее и успешнее будут решены задачи дальнейшего развития сельского хозяйства нашей страны.

Фильмы, рекомендованные для просмотра:

<https://youtu.be/KCH-uZo47iE>

4. Практическое занятие (37-40 мин)

Цель: рассмотрение примеров использования достижений научно-технического прогресса в сельском хозяйстве.

Оснащение (дополнительно к общему оборудованию): фотографии сельскохозяйственных машин различных лет, таблица с техническими характеристиками машин, используемых в сельском хозяйстве.

Порядок выполнения работы:

Следует предложить учащимся темы рефератов:

«Развитие сельскохозяйственного промысла в регионе».

«Научно-техническая революция в сельскохозяйственном производстве».

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Как в сельском хозяйстве используются механические явления?
2. Как в сельском хозяйстве используются тепловые явления?
3. Как в сельском хозяйстве используются электрические и магнитные явления?

3.2 Взаимодействие сил при движении механизма

1. Организационный момент (5 мин)

Цель факультативного занятия: изучить явление трения.
(СЛАЙДЫ 2, 3)

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Что такое сила?
2. К чему приводит действие силы?
3. Какие силы мы уже знаем?
4. Укажите название прибора для определения силы.
5. Укажите единицы измерения сил.

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

На механизм в движении действуют одновременно многие силы. Рассмотрим, например, силы, действующие на автомобиль, движущийся по горизонтальной поверхности (рисунок 46). Основными являются сила тяги двигателя F , сила сопротивления движению $F_{тр}$, сила тяжести mg , сила нормального давления N .

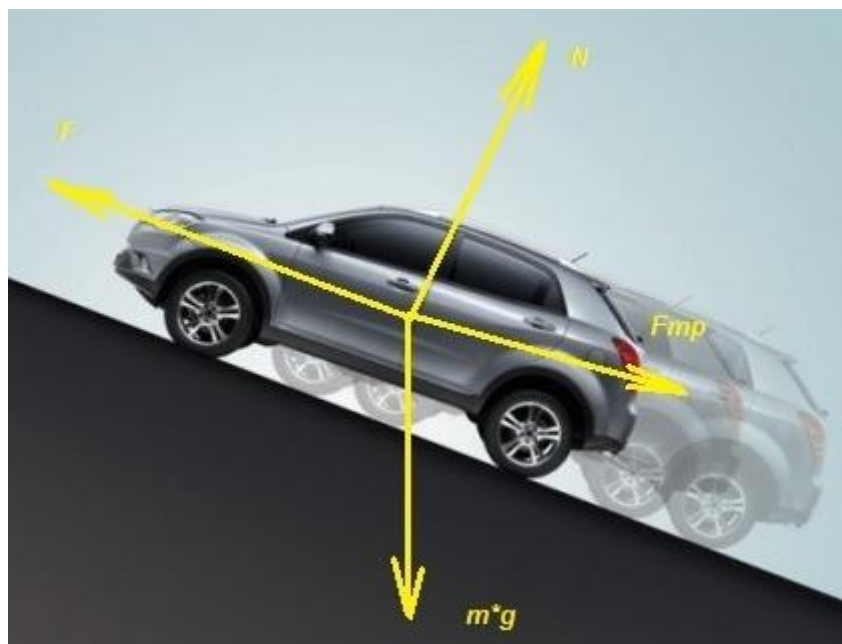


Рисунок 46 – Схема сил, действующих на автомобиль в движении

У двигателя внутреннего сгорания сила тяги двигателя создается давлением расширяющегося газа на поршень. Силами сопротивления будут: сила трения в подшипниках и цилиндрах, сопротивление воздуха, сопротивление рабочей машины (прицепного агрегата), и т.п.

Необходимо научиться определять равнодействующую всех сил, действующих на механизм. Примеры определения равнодействующей силы приведены в презентации «Равнодействующая сила».

(СЛАЙДЫ 4–5)

На этом занятии следует познакомить учащихся с понятием коэффициента трения, формулой для вычисления силы трения и примерами, показывающими роль сил трения и сил давления на примере сельскохозяйственной техники.

(СЛАЙДЫ 6–7)

(СЛАЙД 8 – напоминаем учащимся причины возникновения трения)

(СЛАЙД 9 – указываем, что в практике различают силу трения покоя)

(СЛАЙД 10 – силу трения скольжения)

(СЛАЙД 11–12 – силу трения качения)

Демонстрируем, что сила трения покоя изменяется от нуля до некоторого максимального значения. Для этого легкоподвижную тележку положить на демонстрационном столе вверх колесами. К крючкам тележки и динамометра привязать капроновую нить. Действуя на тележку через динамометр, показываем, что сила возрастает от нуля до некоторого значения, начиная с которого тележка приходит в движение. Обращаем внимание учащихся на то, что сила, соответствующая началу скольжения, называется максимальной силой трения покоя, при этом указываем на зависимость силы трения покоя от силы нормального давления. Затем вводим понятие коэффициента трения как отношения силы трения к силе нормального давления $\left(\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N} \right)$.

Примеры использования сил трения и сопротивления для выполнения технологических процессов.

Очистку семян культурных растений от семян сорняков осуществляют с помощью полотняной горки, схема которой показана на рисунке 47а. Каким образом осуществляется сортировка семян на полотняной горке?

В основе очистки семян с помощью полотняной горки лежит различие коэффициента трения между семенами различных растений и материалом полотна. Основная часть горки – это движущееся вверх полотно, расположенное под углом к горизонту. Семена, имеющие меньший коэффициент трения, скатываются вниз по полотняной горке и попадают в ящик (1), а семена, у которых коэффициент трения больше, удерживаются на полотне горки, поднимаются вверх и попадают в ящик (2).

Рассмотрим льнотеребильную машину. Как выдергиваются стебли льна из земли?

Принцип действия льнотеребильной машины основан на действии силы трения. Стебли льна, попадая между движущимися навстречу ремнями (рисунок 47б), плотно прижатыми друг к другу, зажимаются ими и выдергиваются из земли.

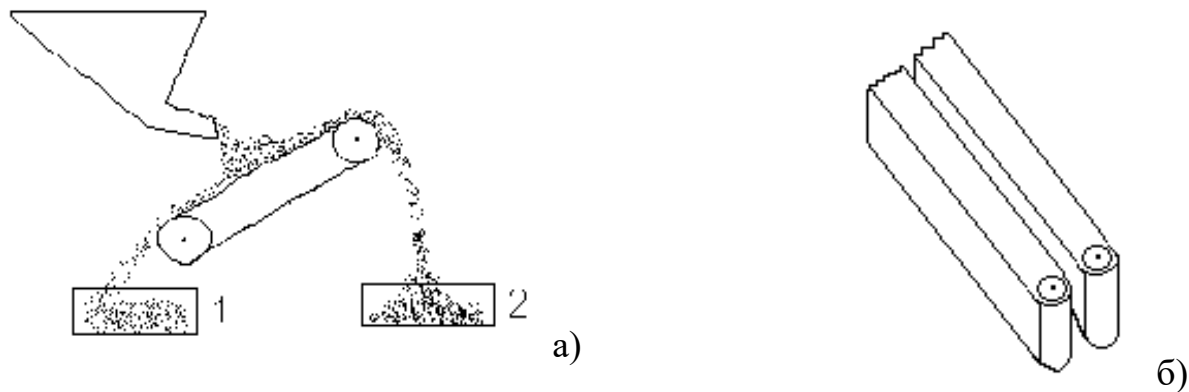


Рисунок 47 – Схема полотняной горки (а), принцип действия льнотеребильной машины (б).

Фильмы, рекомендованные для просмотра:

<https://youtu.be/72VDQFgX1Eo>

4. Практическое занятие (37-40 мин)

Цель: графическое определение направления результирующих сил, действующих на механизм в движении.

Порядок выполнения работы: см. презентацию «Равнодействующая сила».

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Для чего отбивают косу?
2. Для чего на сегментах ножа сенокосилки и режущего аппарата жатки комбайна сделана насечка?
3. Почему острой железной лопатой копать землю легче, чем тупой?
4. Для чего на ведущих колесах самоходного комбайна и колесных тракторов поставлены шины с глубоким рисунком протектора?
5. Для чего смазывают маслом трущиеся детали сельскохозяйственных машин?
6. Почему при передаче больших усилий от двигателя вращающимся деталям (узлам) сельскохозяйственных машин используют не плоский, а клиновидный ремень?
7. Знаю ли я виды силы трения?

8. Знаю ли я, куда направлена сила трения?
9. Могу ли я определить вид силы трения?
10. Умею ли я измерять силу трения?

3.3. Общие представления о капиллярных явлениях и способах изменения капиллярности почвы

1. Организационный момент (5 мин)

Цель факультативного занятия: расширить представление учащихся о поверхностном натяжении и капиллярных эффектах, о применении капиллярных явлений в сельскохозяйственном производстве.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Что такое поверхностное натяжение жидкости?
2. Что такое мениск?
3. В каком случае жидкость приподнимается у края сосуда?
4. В каком случае жидкость опускается у края сосуда?

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

Начать занятие следует с изучения понятий поверхностного натяжения жидкости и смачивания поверхностей. Если жидкость граничит с твердым телом, взаимодействием молекул жидкости с молекулами твердого тела пренебрегать нельзя. В некоторых случаях силы притяжения между молекулами жидкости и твердого тела оказываются большими, чем силы притяжения между молекулами самой жидкости. В этом случае говорят, что жидкость смачивает твердое тело (рисунок 48).



Рисунок 48 – Жидкость смачивает поверхность

Если же силы притяжения между молекулами жидкости больше сил притяжения молекул твердого тела и молекул жидкости, то говорят, что жидкость не смачивает поверхность твердого тела (рисунок 49).



Рисунок 49 – Жидкость не смачивает поверхность

Введем параметр, характеризующий смачивание жидкостью вещества. Для этого нарисуем плоскую поверхность и каплю жидкости на ней (рисунок 50).



Рисунок 50 – Определение краевого угла

Краевой угол Θ образуется плоской поверхностью твердого тела и плоскостью, касательной к свободной поверхности жидкости, где граничат твердое тело, жидкость и газ (угол Θ на рисунке 50). Причем внутри краевого угла всегда находится жидкость. Для смачивающих жидкостей краевой угол острый, а для несмачивающих – тупой.

Для того чтобы действие силы тяжести не искажало краевой угол, каплю нужно брать как можно меньше.

Обратим внимание на то, что поскольку смачивание или несмачивание сохраняется не только для горизонтального, но и для вертикального расположения твердого тела, можно сделать вывод, что смачивающая жидкость у краев сосуда будет немного приподыматься (рисунок 51а), а несмачивающая жидкость – наоборот, немного опускаться (рисунок 51б).

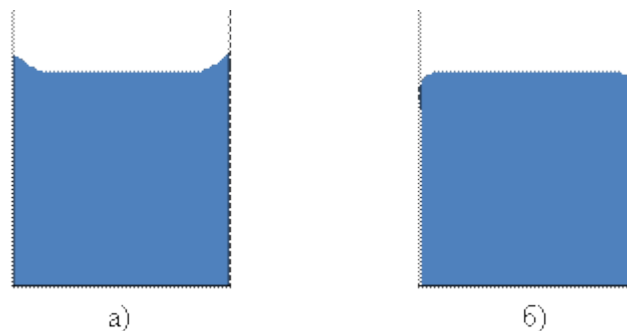


Рисунок 51 – Смачивающая и несмачивающая жидкость в сосуде

Поверхность жидкости становится изогнутой. Такая изогнутая поверхность жидкости называется мениском (от греческого *μήνισκος* – серп луны). В смачивающих жидкостях мениск вогнутый (рисунок 51а), а в несмачивающих – выпуклый (рисунок 51б).

Обсудим значение смачивания в промышленности и в быту. Для начала рассмотрим знакомый всем бытовой пример – мытье рук. Вы, конечно же, знаете, что мыть руки лучше теплой водой и с мылом. Давайте разберемся почему. Если вы моете руки холодной водой, то следует понимать, что у воды достаточно большой коэффициент поверхностного натяжения, а это значит, что вода будет плохо смачивать ладони. Для того чтобы уменьшить коэффициент поверхностного натяжения воды, мы увеличиваем температуру воды (с увеличением

температуры воды коэффициент поверхностного натяжения уменьшается) и пользуемся мылом, которое содержит поверхностно активные вещества, сильно уменьшающие коэффициент поверхностного натяжения воды. Как результат, смачивание ладоней намного лучше.

Эффекты смачивания так же работают при использовании клея. Склеивание деревянных, резиновых, бумажных и других поверхностей тоже основано на взаимодействии между молекулами жидкости и молекулами твердого тела. Любой клей в первую очередь должен смачивать склеивающие поверхности.

Действие поверхностного натяжения и эффектов смачивания наглядно проявляется в так называемых капиллярных явлениях (движении жидкости по тонким трубкам). Известно, что в случаях полного смачивания или несмачивания мениск в узких трубках представляет собой полусферу, радиус которой равен радиусу канала трубки. Вдоль границы поверхности жидкости, имеющей форму окружности, на жидкость со стороны стенок трубки действует сила поверхностного натяжения, направленная вверх в случае смачивающей жидкости и вниз в случае несмачивающей. Эта сила заставляет жидкость подниматься (или опускаться) в узкой трубке. Многочисленны проявления капиллярного эффекта в природе, технике и в быту.

(СЛАЙДЫ 3–4)

Подъем жидкости по капилляру остановится тогда, когда сила поверхностного натяжения уравнивается силой тяжести, действующей на столб поднятой жидкости (рисунок 52).

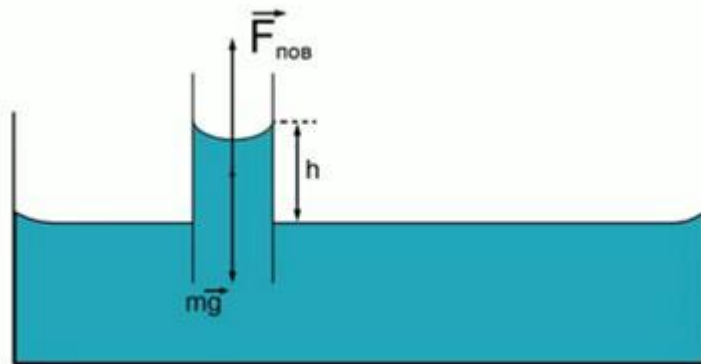


Рисунок 52 – Условие того, что жидкость прекратила подниматься по капилляру

Из условия равновесия жидкости в капилляре для высоты поднятия жидкости получим выражение

$$h = \frac{2\sigma}{\rho g r},$$

где σ – коэффициент поверхностного натяжения;

ρ – плотность жидкости;

g – ускорение свободного падения;

r – радиус капилляра.

Отметим, что формула для высоты, на которую опустится несмачивающая капилляр жидкость, будет точно такой же.

(СЛАЙДЫ 7–8)

Самый распространенный пример капиллярного явления – это принцип работы обыкновенного полотенца или бумажной салфетки. Вода с рук уходит на полотенце или бумажную салфетку за счет подъема жидкости по тонким волокнам, из которых они состоят.

В живых организмах, как вы знаете, именно капилляры являются важной частью кровоснабжения. Множеством мельчайших капилляров пронизаны растения. В почве имеются капилляры, которые тем уже, чем плотнее почва. Вода по этим капиллярам поднимается до поверхности и быстро испаряется, а земля становится сухой. Ранняя весенняя вспашка земли разрушает капилляры, то есть сохраняет подпочвенную влагу и увеличивает урожай.

(СЛАЙД 13)



Рисунок 53 – Капилляры в почве

Воскообразный налет на листьях препятствует заливанию так называемых устьиц, которое могло бы привести к нарушению правильного дыхания растений. Наличием того же воскового налета объясняется водонепроницаемость соломенной кровли, стога сена и т. д. Большинство растительных и животных тканей пронизано громадным числом капиллярных сосудов. Именно в капиллярах происходят основные процессы, связанные с дыханием и питанием организма, вся сложнейшая химия жизни тесно связана с диффузионными явлениями. Стволы деревьев, ветви и стебли растений пронизаны огромным числом

капиллярных трубочек, по которым питательные вещества поднимаются до самых верхних листочков. Корневая система растений оканчивается тончайшими нитями-капиллярами.

Так, подъем питательного раствора по стеблю или стволу растения в значительной мере обусловлен явлением капиллярности: раствор поднимается по тонким капиллярным трубкам, образованным стенками растительных клеток. По капиллярам почвы поднимается вода из глубинных слоев в поверхностные слои. Уменьшая диаметр почвенных капилляров путем уплотнения почвы, можно усилить приток воды к поверхности почвы, то есть к зоне испарения, и этим ускорить высушивание почвы. Наоборот, разрыхляя поверхность почвы и разрушая тем самым систему почвенных капилляров, можно задержать приток воды к зоне испарения и замедлить высушивание почвы. Именно на этом основаны известные агротехнические приемы регулирования водного режима почвы – прикатка и боронование.

И сама почва, источник питания для корня, может быть представлена как совокупность капиллярных трубочек, по которым в зависимости от структуры и обработки быстрее или медленнее поднимается к поверхности вода с растворенными в ней веществами. Высота подъема жидкости в капиллярах тем больше, чем меньше их диаметр. Отсюда ясно, что для сохранения влаги надо почву перекапывать, а для осушения – утрамбовывать.

Потеря почвенной влаги происходит при уплотнении почвы, под действием прохода тяжелых машин при ее обработке. Сюда же следует отнести избыточное испарение, образующееся при уплотнении. Эти два вида потери почвенной влаги приносят ущерб для земледелия, а комплекс мер, направленных на оптимизацию использования механизмов приводит к увеличению запасов продуктивной влаги в почву. Чтобы не допустить пересыхания разрыхленного верхнего слоя после обработок по закрытию влаги в обязательном порядке, особенно по стерневому фону, следует провести прикатывание кольчатыми катками. Этот прием обеспечивает выравнивание поверхности поля и уменьшает испарение влаги. Чем суше поверхность почвы и чем выше ее комковатость, тем больше необходимость в ее прикатывании. При весенней обработке полей необходимо добиваться максимального выравнивания поверхности почвы и создания мелко комковатого поверхностного слоя. Эти мероприятия позволяют сохранить в почве больше влаги, получить сильные, дружные всходы и более рационально использовать влагу весенних и летних осадков.

Эффективному использованию влаги, накопленной в почве, способствуют многие агротехнические приемы. Поверхностное рыхление почвы весной, или «закрытие» влаги боронованием, позволяет избегать

ненужных потерь в результате испарения. Послепосевное прикатывание почвы изменяет плотность поверхностного слоя пахотного горизонта по сравнению с остальной его массой. Создавшаяся разность плотности почвы вызывает капиллярный подток влаги из нижележащего слоя и способствует конденсации водяных паров воздуха.

Фильмы, рекомендованные для просмотра:

<https://youtu.be/c6-qRmYDf54>

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: расчет высоты поднятия жидкости в капилляре.

Порядок выполнения работы.

1. Решение задач.

Задача 1. Средняя высота сосны 30 метров. Найдите радиус капилляра, обеспечивающего поднятие воды на эту высоту, если плотность воды 1000 кг/м^3 , $\sigma = 0,073 \text{ Н/м}$.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

Учащимся рекомендуется пройти тест по изученной теме, содержащий 6 заданий.

(СЛАЙДЫ 15–20)

Ответы к тестовым заданиям: № 1–3; № 2–4; № 3–2; № 4–1; № 5–1; № 6–1.

6. Вопросы для самоконтроля (3–5 мин)

1. Смогу ли я доказать несостоятельность капиллярного вечного двигателя?

(СЛАЙД 21)

Фильмы, рекомендованные для просмотра:

<https://youtu.be/Ps-7ZTFbL7I>

3.4. Давление жидкостей и газов

1. Организационный момент (5 мин)

Цель факультативного занятия: ознакомить учащихся с понятиями давления и силы давления, с законом Паскаля и его применением.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Что такое давление?
2. Что такое гидростатическое давление?
3. Формула для определения гидростатического давления.
3. Сформулируйте закон Паскаля.

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

С давлением жидкости и газов учащиеся знакомы из курса физики, поэтому начать занятие следует с повторения закона Паскаля.

Физическая величина, определяемая нормальной силой, действующей со стороны жидкости на единицу площади, называется **давлением** жидкости p

$$p = \frac{F}{S}$$

Единица измерения давления в системе СИ – паскаль (Па). 1 Па равен давлению, создаваемому силой 1 Н, действующей на поверхность площадью 1 м², перпендикулярно этой поверхности: 1 Па = 1 Н/м².

(СЛАЙДЫ 2–3)

Закон Паскаля: давление, производимое на жидкость или газ, передается в любую точку объема жидкости и газа без изменений во всех направлениях.

В 1648 году французский ученый Блез Паскаль опытным путем подтвердил то, что давление жидкости зависит от высоты ее столба. Он вставил в закрытую бочку, наполненную водой, трубку диаметром 1 см², длиной 5 м и, поднявшись на балкон 2-го этажа дома, вылил в эту трубку кружку воды. Когда вода в ней поднялась до высоты ~ 4 м, давление воды в ней увеличилось настолько, что в крепкой дубовой бочке образовались щели, через которые потекла вода.

(СЛАЙДЫ 4,5)

Закон Паскаля положен в основу устройства многих гидравлических механизмов и систем.

Для заправки топливом машин, работающих на полевых работах, ранее использовались мобильные заправочные комплексы. Компрессор 1 нагнетает воздух в емкость 4, топливо по шлангу 2 поступает в топливный

бак 3 трактора или комбайна (рисунок 54). В современных топливозаправщиках для подачи топлива используют специальные насосы.

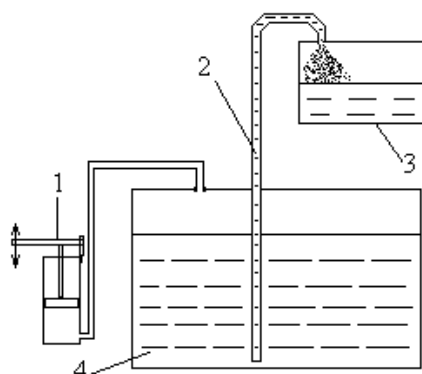


Рисунок 54— Мобильный заправочный комплекс

Для обработки садов и огородов ядохимикатами от вредителей используют ручные и ранцевые опрыскиватели (рисунок 55). В герметичный сосуд (5) наливают приготовленный раствор ядохимикатов (1). При нажатии на ручку насоса (4) поршень (2) проталкивает воздух через клапан (6). Воздух проходит через раствор и скапливается в полости (3). При накачивании воздуха в опрыскиватель его давление возрастает, по закону Паскаля воздух оказывает давление на стенки опрыскивателя и свободную поверхность раствора ядохимикатов, который под давлением по шлангу проступает к крану распылителя (7). При открытии крана раствор ядохимикатов распыляется жиклером распылителя (8), образуя туманообразное облако, которое равномерно оседает на листья и стебли растений.

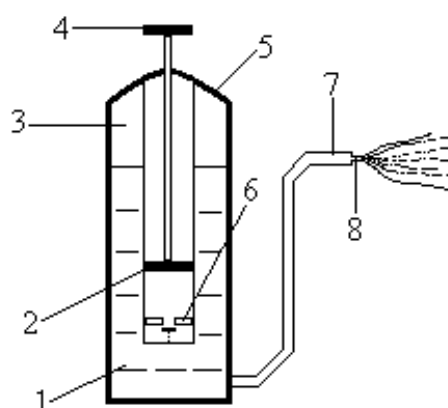


Рисунок 55 – Схема опрыскивателя

После этого можно предложить учащимся решить задачу на применение закона Паскаля.

В теплице по выращиванию сельскохозяйственных растений необходимо, чтобы температура воздуха не превышала допустимую норму. Повышение температуры сверх нормы может привести к гибели растений. Предложите конструкцию автоматического устройства, которое позволяло бы поддерживать температуру в теплице постоянной.

Возможное решение. Решение может иметь несколько вариантов, один из которых может быть следующий. Для того, чтобы открыть вентиляционные форточки в теплице, можно использовать устройство, схема которого показана на рисунке 56.

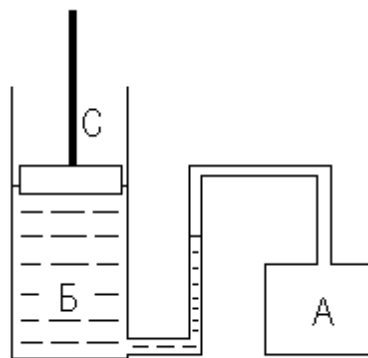


Рисунок 56 – Схема устройства

Тонкостенный сосуд, заполненный воздухом, соединяется герметично с узким коленом сообщающегося сосуда Б, заполненного водой. В широком колене на поплавке закреплен шток С, соединенный верхним концом с вентиляционной форточкой. Поплавок должен иметь диаметр немного меньше, чем диаметр колена, чтобы без трения о стенки он мог перемещаться в вертикальном положении. При повышении температуры давление воздуха в сосуде А будет увеличиваться, в результате чего в малом колене сообщающегося сосуда вода будет опускаться, а в большом — подниматься, что приведет к движению поплавка со штоком, и форточка будет открываться. Разность сечения колен сообщающихся сосудов дает выигрыш в силе, так как давление согласно закону Паскаля будет одинаковым. Когда температура воздуха в теплице понизится за счет вентиляции, то форточка автоматически закроется, так как давление воздуха в сосуде А уменьшится, а уровень воды в широкой части сообщающегося сосуда понизится.

(СЛАЙД 9)

Повторяем с учащимися понятие гидравлической машины, принцип ее действия, при этом обращаем внимание на то, что в основе работы гидравлического пресса лежит закон Паскаля.

(СЛАЙДЫ 11–12)

Повторяем понятие сообщающихся сосудов, а также показываем на опытах сообщающиеся сосуды.

Вода на фермы и в жилые помещения подается в большинстве случаев самотеком из водонапорной башни, в которую она накачивается насосами из скважины или открытого водоема после прохождения водой системы очистных сооружений. Рассказывая о системе водоснабжения, необходимо обратить внимание учащихся на то, что жидкость в сообщающихся сосудах устанавливается на одинаковом уровне, а давление столба жидкости зависит от ее плотности и высоты.

Фильмы, рекомендованные для просмотра:

<https://youtu.be/RUx2DyAKJkU>

<https://youtu.be/n8F8HWziW3A>

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: измерение физических величин.

Оснащение (дополнительно к общему оборудованию): линейки с различной ценой деления, мерная лента, рулетка, мерный цилиндр и мерный стакан с разной ценой деления и пределом измерения.

Учащиеся имеют представление о способах измерения различных величин из курса математики и физики. В начале занятия следует повторить способы измерения объема различных тел, площадей поверхности правильной и неправильной форм, массы тела. При этом обращаем внимание учащихся на целесообразность измерения различных величин (время, расстояние, объем, масса и др.). В ходе проблемно-поисковой беседы повторяются понятия: измерительный прибор, цена деления и предел измерения шкалы измерительного прибора. Сравнивая шкалы линеек и мензурок с различной ценой деления, повторяем понятие о точности измерения. Вводим понятие инструментальной погрешности, погрешности измерения, абсолютной и относительной погрешностей измерения. Для закрепления этих понятий можно предложить учащимся практическую работу.

1. Измерьте длину и ширину тетрадки мерной лентой и миллиметровой линейкой.

2. Сравните точность результатов измерения.

3. Почему линейка с миллиметровыми делениями дает более точный результат измерения?

4. Определите инструментальную и относительную погрешность измерения.

Таблица 26 – Сравнение точности результатов измерения

	Измерительная лента			Миллиметровая линейка		
	Результат измерения	Инструментальная погрешность	Относительная погрешность	Результат измерения	Инструментальная погрешность	Относительная погрешность
длина						
ширина						

5. По результатам измерения вычислите площадь тетради.

6. Вычислите относительную погрешность измерения площади

$$\varepsilon_s = \frac{\Delta}{a} + \frac{\Delta}{b},$$

где Δ – инструментальная погрешность;

a – длина;

b – ширина.

7. Ответьте на вопросы

Какие величины в ходе работы измерялись непосредственно, а какие вычислялись?

Какой из измерительных приборов, используемых при выполнении практической работы, имеет меньшую относительную погрешность? Почему?

При выполнении практической работы формируются и закрепляются знания о прямых и косвенных измерениях.

После выполнения практической работы предлагаем учащимся ответить вопрос: нужны ли измерения в сельскохозяйственном производстве?

В ходе обсуждения вариантов ответов обращаем внимание учащихся на то, что измерения различных величин необходимы в сельском хозяйстве для расчетов нормы выработки на условную единицу техники, затрат на выполнение определенного вида работы, например, вспашки поля, посева, привесов в животноводстве и т.п.

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Чем отличается измерительный прибор от лабораторного прибора?

2. Назовите причины, от которых зависит точность измерения.

3. Что называют ценой деления шкалы измерительного прибора?

4. Как определить инструментальную погрешность измерительного прибора?

5. Как определить относительную и абсолютную погрешность измерения?

6. Как определить нижнюю и верхнюю границы истинного размера измеренной величины?

3.5. Простые механизмы.

Понятие о кинематических схемах сельскохозяйственных машин

1. Организационный момент (5 мин)

Цель факультативного занятия: изучить основные простые механизмы и их виды, сформировать понятие о кинематических схемах сельскохозяйственных машин.

2. Актуализация знаний и умений учащихся к изучению новой темы (3–5 мин)

1. Что называют простым механизмом?
2. Какие устройства относят к простым механизмам?
3. Что дает человеку применение простых механизмов?

3. Объяснение нового материала (37–40 мин)

(СЛАЙДЫ 2–5)

Наиболее распространенным простым механизмом, который применяется в сельскохозяйственных машинах, является рычаг. Это рычаги управления коробкой перемены передач и золотниками распределителя в гидросистеме трактора или комбайна, у трактора – механизм для навешивания сельскохозяйственных орудий, стогометатели, экскаваторы, бульдозеры и другие.

(СЛАЙД 6)

На примере этих машин и механизмов следует рассмотреть применение рычагов.

(СЛАЙДЫ 7–8)

Кроме рычагов, в сельскохозяйственной технике широко применяются блок и ворот. Применение ворота можно рассмотреть на примере лебедки. Применение блоков можно показать на примерах крана и тали (полиспаст). Применение винта как простого механизма следует рассмотреть на примере винтового транспортера выгрузного шнека комбайна.

(СЛАЙДЫ 12–13)

Клин – основной элемент плуга.

Рассмотрение применения простых механизмов в сельскохозяйственной технике показывает, что они входят в устройство любой сельскохозяйственной машины. Внимательно рассматривая устройство сельскохозяйственных машин, почвообрабатывающего орудия можно найти в их конструкции различные виды простых механизмов.

Говоря о применении простых механизмов в сельскохозяйственном производстве, необходимо акцентировать внимание учащихся на том, что

их применение не дает выигрыша в работе, а дает лишь выигрыш в силе, что позволяет облегчить труд и повысить производительность труда.

Понятие о кинематических схемах сельскохозяйственных машин. Кинематическая схема – это такая схема, на которой показана последовательность передачи движения от двигателя через передаточный механизм к рабочим органам машины (например, валу отбора мощности трактора, режущему инструменту жатки комбайна, ведущим колесам автомобиля и др.) и их взаимосвязь.

На кинематических схемах изображают только те элементы машины или механизма, которые принимают участие в передаче движения (зубчатые колеса, ходовые винты, валы, шкивы, муфты и др.) без соблюдения размеров и пропорций.

На конкретных примерах следует рассмотреть примеры передачи движения за счет зацепления (зубчатые, червячные, цепные, винтовые), отметив их достоинства и недостатки.

Таблица 27 – Виды передачи движения

	Вид передачи			
	Зубчатая	Червячная	Цепная	Винтовая
1	2	3	4	5
Достоинства	Высокий КПД, постоянное передаточное число, отсутствие проскальзывания, компактность	Высокий КПД, постоянное передаточное число, отсутствие проскальзывания, компактность	Высокий КПД, постоянное передаточное число, отсутствие проскальзывания, компактность	Высокий КПД, постоянное передаточное число, отсутствие проскальзывания, компактность
Недостатки			Быстрый износ цепи, шум во время работы, большие эксплуатационные расходы	
Применение	Для передачи строго согласованного движения ведущего и ведомого валов при небольшом расстоянии между ними. КПП. Ходоуменьшители. Дифференциал	Для уменьшения скорости вращения ведомого вала и одновременного создания большого вращающего момента. Рулевой механизм, некоторые	Для передачи вращения между параллельными валами, расположенными на достаточно большом расстоянии. Комбайн – привод мотопила,	Для преобразования вращательного движения в поступательное. Механизм подачи суппорта токарно-винторезного станка. Винтовой домкрат.

1	2	3	4	5
		подъемные машины, краны и др.	плавающий транспортер и шнек жатки, колосовой шнек и элеватор, распределительный шнек бункера	Некоторые виды подъемников

Говоря о передаче движения с помощью сил трения, отмечаем основные достоинства ременной передачи – это плавность и бесшумность в работе, возможность передавать движение при различных расстояниях между осями валов.

Рассказывая о способах передачи движения, знакомим учащихся с понятием передаточного числа как отношения частоты вращения ведущего вала к частоте вращения ведомого. При этом следует показать, что это отношение обратно пропорционально отношению числа зубьев для передачи вращения зацеплением, а также отношению радиусов ведомого и ведущего шкивов ременной передачи и определяется по формуле

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{D_2}{D_1},$$

где n – частота вращения;

Z – число зубьев;

D – диаметр;

индекс 1 – ведущее звено;

индекс 2 – ведомое звено.

Все виды передачи вращения можно рассмотреть на примере зерноуборочного комбайна. Знакомим учащихся с применением передачи вращения в таких сельскохозяйственных машинах, как разбрасыватель органических и минеральных удобрений, сеялки, кормораздатчики, прицепные комбайны для уборки корнеплодов и др.

Фильмы, рекомендованные для просмотра:

https://vk.com/video-121852126_456239135

4. Практическое занятие (37–40 мин)

Цель: ознакомление с макетами простых механизмов, определение передаточного числа механизма по кинематической схеме.

1. Изучение принципов работы простых механизмов.

Задача 1. Радиус рукоятки ворота – 35 см, радиус вала – 7 см. Какой груз можно поднять воротом, если на рукоятку ворота подействовать силой 400 Н?

Задача 2. Плечи рычага для подъема платформы сенокосилки – 1,2 м и 10 см. Если тракторист приложит к рычагу усилие 300 Н, то какая сила подействует на тягу платформы?

2. Задачи на расчет параметров устройства, передающего вращение.

Задача 1. Ведущая шестерня имеет 20 зубьев и делает 300 об./мин. Сколько зубьев имеет ведомая шестерня, если она совершает 120 об./мин?

Задача 2. Какого радиуса шкив надо поставить на ведомый вал сенокосилки, чтобы увеличить его частоту вращения в 8 раз, если ведущий шкив имеет радиус 20 см?

5. Подведение итогов факультативного занятия (5 мин)

1. Для каких целей используются рычаги в сельскохозяйственных машинах?

2. От чего зависит выигрыш в силе при работе грузоподъемных машин?

3. Перечислите виды передач, передающих движение за счет зацепления.

4. Назовите преимущества и недостатки ременной передачи.

5. Какой механизм я смог бы использовать для подъема автомобиля при замене колеса? Как устроен этот механизм и почему он дает выигрыш в силе?

Фильмы, рекомендованные для просмотра:

<https://youtu.be/cTYTzQwhj7E>

ЛИТЕРАТУРА

- Кончиц, В.В.** Аквакультура в Беларуси: технология ведения рыбоводства / В.В. Кончиц [и др.]. – Мн. : Беларуская навука, 2005. – 239 с.
- Балакариев, Н.А.** Звероводство : учебник / Н.А. Балакариев, Г.А. Кузнецов. – М. : КолосС, 2006. – 343 с.
- Бессарабов, В.Ф.** Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы / В.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столлер. – СПб : Лань, 2005. – 343 с.
- Ермишин, А.П.** Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика / А.П. Ермишин [и др.] ; под ред. А.П. Ермишина. – Мн. : Технология, 2005. – 430 с.
- Бондарь, В.А.** Задачи по физике с техническим содержанием : книга для учителя / В.А. Бондарь, Д.И. Кульбитский, В.А. Яковенко. – Мн. : Народная асвета, 1986. – 167 с.
- Васильев, Н.А.** Овцеводство и технология производства шерсти и баранины / Н.А. Васильев, В.К. Целютин. – М. : Агропромиздат, 1990. – 320 с.
- Гильман, З.Д.** Свиноводство и технология производства свинины : учебник / З.Д. Гильман. – Мн. : Ураджай, 1995. – 378 с.
- Грандберг, И.И.** Органическая химия : учебник / И.И. Грандберг. – М. : Дрофа, 2001. – 672 с.
- Субботин, А.М.** Гуманное обращение с животными / А.М. Субботин. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 56 с.
- Гуревич, Д.Я.** Справочник по конному спорту и коневодству / Д.Я. Гуревич. – М. : ЗАО Центрполиграф, 2001. – 325 с.
- Егоров, В.В.** Бионеорганическая химия : монография / В.В. Егоров. – М. : Издательство «ЗооВетКнига», 2015. – 216 с.
- Еськов, Е.К.** Словарь-справочник по биологии пчел : учеб. пособие для вузов / Е.К. Еськов. – М. : РГАЗУ, 2002. – 175 с.
- Соколов, В.Е.** Жизнь животных / В.Е. Соколов, В.Д. Ильичева, А.В. Михеев. – Т. 6. – 2-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1986. – 527 с.
- Соколов, В.Е.** Жизнь животных / В.Е. Соколов. – Т. 7. – 2-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1986. – 527 с.
- Закон Республики Беларусь от 1 апреля 2024 № 361-З «Об ответственном обращении с животными».
- Ятусевич, А.И.** Зоология / А.И. Ятусевич [и др.]. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2008. – 448 с.
- Каплич, В.М.** Рыбоводство : учебник / В.М. Каплич, В.Б. Звягинцев, В.А. Герасимчик. – Мн : ИВЦ Минфина, 2016. – 336 с.

- Красота, В.Ф.** Разведение сельскохозяйственных животных : учебник / В.Ф. Красота, Т.Г. Джапаридзе, Н.М. Костомахин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : КолосС, 2006. – 424 с.
- Куприн, М.Я.** Физика в сельском хозяйстве : книга для учащихся / М.Я. Куприн. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Просвещение, 1985. – 144 с.
- Лазовский, А.А.** Приусадебное разведение овец и коз / А.А. Лазовский. – Мн. : Ураджай, 1992.
- Ятусевич, А.И.** Общая и ветеринарная экология : учебник / А.И. Ятусевич [и др.] ; под ред. А.И. Ятусевича, В.А. Медведского. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2014. – 308 с.
- Орлов, В.А.** Факультативные занятия по прикладной физике на материале сельскохозяйственного производства / В.А. Орлов, В.А. Степанов, В.П. Макаров / Физика в школе. – 1999. – N 2. – С. 30–33.
- Пестис, В.К.** Коневодство : учеб. пособие / В.К. Пестис, Д.Т. Ракицкий, В.Ю. Горчаков. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2018. – 333 с.
- Пономарев, С.В.** Фермерская аквакультура : рекомендации / С.В. Пономарев, Л.Ю. Лагуткина, И.Ю. Киреева. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 192 с.
- Привезенцев, Ю.А.** Рыбоводство / Ю.А. Привезенцев, В.А. Власов. – М. : Мир, 2004. – 465 с.
- Лебедько, Е.Я.** Разведение и селекция сельскохозяйственных животных : учебник / Е.Я. Лебедько [и др.]. – СПб. : Лань, 2020. – 266 с.
- Ракецкий, П.П.** Птицеводство : учеб. пособие / П.П. Ракецкий, Н.В. Казаровец; под общ. ред. П.П. Ракецкого. – Мн: ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с.
- Разумовский, В.Г.** Развитие творческих способностей учащихся при обучении физике / В.Г. Разумовский. – М. : Просвещение, 1975. – 272 с.
- Сердинский, В.Г.** Экскурсии по физике в сельской школе : из опыта работы / В.Г. Сердинский. – М. : Просвещение, 1976. – 222 с.
- Тюкавкина, Н.А.** Биоорганическая химия : учебник / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков. – М. : Дрофа, 2005. – 542 с.
- Усова, А.В.** Связь преподавания физики в средней школе с сельскохозяйственным производством / А.В. Усова, Н.С. Антропова. – М. : Просвещение, 1976. – 139 с.
- Федоренкова, Л.А.** Свиноводство: учеб. пособие / Л.А. Федоренкова, В.А. Дойлидов, В.П. Ятусевич. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2018. – 302 с.
- Федотов, П.А.** Коневодство / П.А. Федотов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1989. – 271 с.
- Логвинович, П.Н.** Физика : учеб. пособие для подготовки к вступительным экзаменам и централизованному тестированию по физике / П. Н. Логвинович [и др.]. – 2-е изд., перераб. – Мн. : БГАТУ, 2013. – 358 с.

- Холод, В.М.** Основы общей и аналитической химии : учеб. пособие / В.М. Холод [и др.]. – 2-е изд., перераб. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 320 с.
- Шацкий, А.Д.** Овцеводство: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / А. Д. Шацкий, В. П. Кравцевич; под редакцией А. Д. Шацкого. – Мн, 2021. – 376 с.
- Шефер, М.** Язык лошадей / М. Шефер. – М. : ООО «Аквариум-Принт», 2006. – 336 с.
- Шляхтунов, В.И.** Скотоводство : учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунов. – Мн. : Техноперспектива, 2005. – 387 с.
- Шляхтунов, В.И.** Скотоводство / В.И. Шляхтунов, А.Г. Марусич. – 2-е изд. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2021. – 480 с.
- Ятусевич, А.И.** Зоология / А.И. Ятусевич, Л.Е. Трофимчик [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – 340 с. : ил.
- Мякишев, Г.Я.** Физика : Механика. 10 класс : учебник : углубленный уровень / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. – 11-е изд., стер. – М. : Просвещение, 2022. – 510 с.
- Касьянов, В.А.** Физика : 10-й класс : углубленный уровень : учебник / В.А. Касьянов. – 12-е изд., стер. – М. : Просвещение, 2024. – 480 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Введение.....	5
Модуль 1. АПК	10
1.1. Особенности сельскохозяйственного производства. Организация АПК. Виды сельскохозяйственной продукции.....	10
1.2. Государственная поддержка аграрного бизнеса. Основные направления реформирования сельскохозяйственного производства на современном этапе.....	17
1.3. Цифровое сельское хозяйство. Роботы и искусственный интеллект в аграрной отрасли.....	24
1.4. Агрогородки. Государственная политика развития сельских территорий и условий жизни на селе. Льготы молодым специалистам и семьям.....	29
1.5. Аграрная наука: достижения и направления исследований.....	35
1.6. Передовые сельскохозяйственные организации.....	41
Модуль 2. Основы агробиологии.....	45
2.1. Понятие об агроэкосистеме.....	45
2.1.1. Понятие об агроэкосистеме, агроценозе, аграрном ландшафте и агрофере.....	45
2.1.2. Понятие о почве и процессах почвообразования.....	53
2.1.3. Основы земледелия. Системы и законы земледелия.....	60
2.2. Растения в агроценозе.....	75
2.2.1. Особенности роста и развития растения. Факторы жизни растений. Основные виды полевых культур.....	75
2.2.2. Сорные растения.....	94
2.2.3. Зерновые, зернобобовые и крупяные культуры.....	100
2.2.4. Овощные культуры, корнеплоды и клубнеплоды.....	119
2.2.5. Кормовые культуры.....	146
2.2.6. Технические культуры.....	156
2.2.7. Плодовые (семечковые, косточковые) и ягодные культуры.....	166
2.2.8. Лекарственные и эфиромасличные растения.....	182
2.2.9. Декоративное садоводство и цветоводство.....	193
2.3. Животные в агроценозе.....	199
2.3.1. Одомашнивание животных в связи с развитием земледелия.....	199
2.3.2. Крупный и мелкий рогатый скот.....	210
2.3.3. Свиноводство.....	241
2.3.4. Коневодство.....	251
2.3.5. Кролиководство и пушное звероводство.....	273
2.3.6. Птицеводство.....	285
2.3.7. Пчеловодство и медоносные растения.....	309
2.3.8. Рыбоводство.....	314
2.4. Грибы и микроорганизмы. Плоские черви. Членистоногие.....	320

2.4.1. Грибы. Микотоксины. Вирусы – внутриклеточные паразиты растений и животных. Бактерии: симбионты, патогены.....	320
2.4.2. Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве.....	327
2.4.3. Простейшие как паразиты растений и животных. Плоские и ленточные черви. Вредные членистоногие растений и животных.....	333
Модуль 3. Физика в сельском хозяйстве.....	343
3.1. Роль физических явлений в сельскохозяйственном производстве.....	343
3.2. Взаимодействие сил при движении механизма.....	350
3.3. Общие представление о капиллярных явлениях и способах изменения капиллярности почвы.....	354
3.4. Давление жидкостей и газов.....	360
3.5. Простые механизмы. Понятие о кинематических схемах сельскохозяйственных машин.....	366
Литература.....	370

Учебное издание

ВВЕДЕНИЕ В АГРАРНЫЕ ПРОФЕССИИ
Блок 1 «Введение в аграрное производство»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для проведения факультативных занятий
в X классе учреждений образования, реализующих образовательные
программы общего среднего образования

Редактор Е.Г. Корольчук
Компьютерная верстка А.О. Ясевич

Подписано в печать 15.05.2025
Формат 60х84^{1/16} Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Усл.-печ. л. 21.7 Уч.-изд. л. 18.5
Тираж 1 экз. Заказ № 1

Издатель: Государственное учреждение
«Учебно-методический центр Минсельхозпрода»
220034, г. Минск, ул. Красная, 8
тел/факс (017) 3691601
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/421 от 02.09.2014

Отпечатано на множительном участке
ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода»
220034, г. Минск, ул. Красная, 8